



Lauri Turves

PALOKATKOSUUNNITELMA KORJAUSRAKENTAMISESSA

PALOKATKOSUUNNITELMA KORJAUSRAKENTAMISESSA

Lauri Turves
Opinnäytetyö
Kevät 2014
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka koulutusohjelma, Tuotantotekniikka

Tekijä: Lauri Turves
Opinnäytetyön nimi: Palokatkosuunnitelma korjausrakentamisessa
Työn ohjaaja: Seppo Perälä, Oamk
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2014 Sivumäärä: 27 + 30 liitettä

Tämän opinnäytetyön aiheena oli palokatkot korjausrakentamisessa. Työn tavoitteena oli selkeyttää palokatkosuunnitelman laatimista ja palokatkotuotteiden hyväksyntämenetelmiä. Opinnäytetyössä otettiin huomioon uudet palokatkosuunnitelman laadintaa ja palokattojen toteutusta koskevat määräykset. Oulun rakennusvalvonnasta saatiin asiantuntija-apua toimivan palokatkosuunnitelman laadintaan.

Työn tuloksilla on tarkoitus selkeyttää palokatkosuunnitelman laatijan työtä. Tulokset auttavat myös tuotannon työntekijöitä toteuttamaan palokatkot hyväksytyillä menetelmillä.

Esimerkkikohteena toimi Oulussa sijaitseva koulu, jonka peruskorjaus toteutettiin vuosina 2012 – 2014. Kyseinen kohde toteutettiin kolmessa vaiheessa, ja palokatkosuunnitelma laadittiin kolmanteen vaiheeseen.

Asiasanat:
Paloturvallisuus, palokatkot, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Production Engineering

Author: Lauri Turves

Title of thesis: Fire seal plan in renovation

Supervisor: Seppo Perälä

Term and year when the thesis was submitted: S 2014 Pages: 27 + 30 appendices

The subject of this dissertation was fire seals in renovation. In this thesis the expertise of supervision of building of Oulu was used to clarify the fire seal plan. The objective of the work was to clarify the fire seal plan and approval methods of fire seal products. In this dissertation the new regulations were taken into consideration in the drawing up of the fire seal plan and in the realization of fire seals.

The aim with the results was to clarify the maker of the fire seal plan. The results help the workers of the production to make the fire seals in the accepted ways.

A school whose renovation was made in 2012-2014 was used as an example target, being located in Oulu. The target in question was made at three stages and the fire seal plan was drawn up at the third stage.

Keywords:

Fire safety, Fire seal, Renovation

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	1
ABSTRACT	2
SISÄLLYS	3
1 JOHDANTO	4
2 PALON LEVIÄMISEEN VAIKUTTAMINEN	5
2.1 Suomen rakentamismääräyskokoelmat	5
2.2 Iv-läpiviennit	5
2.3 Palon leviämisen estäminen	6
2.4 Palokatkojen suunnittelu	6
2.5 Palokatkojen asennus	7
2.6 Palokatkojen valvonta ja hyväksyntä	8
2.7 Palokatkojen kunnossapito	8
2.8 Puutteellisesti toteutetusta palokatkosta aiheutuneet vahingot	8
3 TUOTTEIDEN JA SUUNNITTELIJOIDEN HYVÄKSYMISEDELLYTYKSET	11
3.1 VTT- sertifikaatti, CE- ja ETA- hyväksyntä	11
3.2 Palokatkoiille toteutettu polttokoe	12
3.3 Oulun rakennusvalvonnan hyväksymisedellytykset	13
4 PALOKATKOSUUNNITELMA KOHTEELLE	15
4.1 Palokatkosuunnitelman laatiminen	15
4.2 Palokatkot holvissa	15
4.3 Palokatkot seinässä	18
4.4 Vanhat läpiviennit	20
5 YHTEENVETO	22
LÄHTEET	23
LIITTEET	25

1 JOHDANTO

Palokatkomääräyksiin tuli huomattavia tiukennuksia vuoden 2013 helmikuussa. Palokatkosuunnitelmien laatiminen on tullut osaksi rakennuslupamenettelyä laajoissa kohteissa. Tiukennuksiin vaikutti huomattavasti vakavat palonleviämiset, joiden vahingot nousivat huomattavan suuriksi huonojen palokatkojen takia.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on edellä mainittujen määyrästen muuttumisesta johtuen koota yhteen paloturvallisuuteen ja palokatkoihin liittyvää tietoa. Palokatkot estävät tulipalon leviämisen LVIS-läpivientien varauksista palo-osastosta toiseen. Tulipalon sattuessa palokatkot estävät tulipalon sekä myrkyllisten savukaasujen leviämisen. Leviäminen on estettävissä, kun käytetään oikeita tuotteita sekä asennustapoja.

Opinnäytetyön yhteydessä laaditaan mallisuunnitelma vuosina 1975-1976 rakennetulle Rajakylän koululle, joka sijaitsee Oulussa. Kouluun toteutettiin peruskorjaus kolmessa vaiheessa vuosina 2012-2014. Uusien määräysten johdosta peruskorjauksen kolmanteen vaiheeseen laadittiin palokatkosuunnitelma.

Opinnäytetyössä esitellään erilaisia palokatkomateriaaleja, toteutustapoja, detaljia sekä tehdään mallikohteelle palokatkosuunnitelma. Tarkoituksena on myös selventää palokatkoille asetettujen CE- ja ETA-hyväksyntöjen merkitys käytännössä. Työssä hyödynnettiin rakennusvalvonnan, paloviranomaisten, tuotannon sekä tuotteiden edustajien asiantuntemusta. Opinnäytetyössä hyödynnetään Oulun rakennusvalvonnan laatimia ohjeistuksia palokatkosuunnitelman laatimisesta. Useat rakennusvalvontaviranomaiset ovat vasta laatimassa ohjeistuksia palokatkosuunnitelman esittämistavalle. Rakennusvalvonnan uudistuksilla on tarkoituksena lisätä käyttäjän turvallisuutta sekä omaisuuden suojaa.

2 PALON LEVIÄMISEEN VAIKUTTAMINEN

Suomessa rakentamista valvoo sekä ohjaa Suomen ympäristöministeriö. Ympäristöministeriö on laatinut keskeiset lait ja määräykset. Tärkeimmät näistä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki, Suomen rakentamismääräyskokoelmat sekä maankäyttö- ja rakennusasetus. Näiden lisäksi on olemassa kehotuksia ja ohjeistuksia, joiden mukaan on kannattavaa toimia. (Suomen ympäristöministeriön internetsivut. 2014.)

2.1 Suomen rakentamismääräyskokoelmat

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa on annettu valtakunnallisesti yhtenäiset tekniset määräykset ja ohjeet. Rakentamismääräyskokoelman määräykset ovat velvoitteita ja ohjeet ovat suosituksia, joiden mukaan olisi syytä toimia. Rakennusvalvonta valvoo rakentamisen yhteydessä, että rakentamismääräyskokoelman määräyksiä noudatetaan rakentamisen yhteydessä. (Suomen RakMK E1. 2011, 4; Ympäristöministeriö. 2003, 18-19.)

Rakentamismääräyskokoelman paloturvallisuusmääräykset koskevat uudisrakentamista. Korjausrakentamisessa määräyksiä joudutaan soveltamaan tilanteen mukaan. Ympäristöministeriön opas Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjausrakentamisessa käsittelee paloturvallisuutta korjausrakentamisessa. (Suomen RakMK E1. 2011,4.)

2.2 Iv-läpiviennit

Suomen rakentamismääräyskokoelman E1:n mukaan: ”Ilmanvaihtolaitteet on tehtävä siten, etteivät ne lisää palon tai savukaasujen leviämisvaaraa.” Kanavien läpiviennissä on otettava huomioon, että ne täyttävät palo-osastolle esitetyt vaatimukset. Kanavien läpivienneissä on tärkeä ottaa huomioon palon leviäminen kanavaa pitkin. Kanavat joudutaan yleensä eristämään, jotta asetetut vaatimukset palokatkolle täytetään. Eristyksen tarkoituksena on estää palon leviämistä palorajoitusten mukaan.

Ilmakanavan ja kanavaosien seinämien materiaalit ja paksuudet valitaan siten, että kanava ja kanavaosat kestävät niihin kohdistuvat rasitukset, kuten kuumuuden ja puhdistuksen. Ilmakanavan ja kanavaosien seinämät tehdään yleensä vähintään A2-s1, d0-luokan rakennustarvikkeista. (Suomen RakMK E7. 2004, 4.)

Ilmakanavan ulkopuolisen eristyksen pintana tai pinnoitteena käytetään tarvikkeita, jotka täyttävät E1:n kohdassa 8.2 esitetyt luokkavaatimukset. Kohdassa 8.2 on esitetty vaatimukset sisäpuolisille pinnoille palovaatimusten mukaan. (Suomen RakMK E7. 2004, 4.)

2.3 Palon leviämisen estäminen

Rakennukset pyritään osastoimaan eri palo-osastoihin, jotta tulipalon sattuessa tulipalon leviäminen kestäisi vaadittavan ajan palo-osastosta toiseen. Vaaditun ajan avulla varmistetaan, että pelastusviranomaisen ehtii rajoittamaan palon aiheuttamia vahinkoja. Vaikka järjestelmät suunniteltaisiin paloteknillisesti oikein, usein osastojen läpäisevien teknisten järjestelmien tiivistäminen on ongelmallista ja etenkin menneinä aikoina ollut luvattoman heikosti toteutettua. Palo-osastojen toimivuuden kannalta palokatkojen merkitys korostuu, koska palo ei pääse leviämään läpivientien kautta.

Rakennus tulee yleensä jakaa palo-osastoihin palon ja savun leviämisen rajoittamiseksi, poistumisen turvaamiseksi, pelastus- ja sammutustoimien helpottamiseksi sekä omaisuusvahinkojen rajoittamiseksi. (Suomen RakMK E1. 2011, 5.)

Rakennus jaetaan palo-osastoihin kerros-, pinta-ala- ja käyttöosastoinnin mukaan. Kerrososastoinnissa rakennus jaetaan omiin palo-osastoihin eri kerrosten, kellarikerrosten ja ullakon mukaan. Mallikohteen palo-osastot on jaettu kerros- ja pinta-alaosastojen perusteella, jotka on esitetty liitteessä kaksi ja kolme. Pinta-alaosastoinnin tarkoitus on jakaa rakennus pienempiin osiin, jotta tulipalon sattuessa palosta ei aiheudu kohtuuttomia omaisuusvahinkoja. Käyttötapaosastoinnilla otetaan huomioon käyttötavaltaan tai palokuormaltaan oleellisesti toisistaan poikkeavat tilat, jos se on tarpeellista henkilöiden tai omaisuuden suojaamiseksi. (Suomen RakMK E1. 2011, 5.)

2.4 Palokatkojen suunnittelu

Teknisten järjestelmien osalta ei voida pysyä yhden palo-osaston alueella, vaan niitä joudutaan kuljettamaan palo-osastosta toiseen. Putket usein paloeristetään, jolloin kriittiseksi paikaksi jää läpivienti. Mallikohteen palokatkojen paikat on esitetty liitteessä kaksi ja kolme detalji-merkintöjen avulla.

Palokatkosuunnitelma on kohteen suunnitteluvaiheessa laadittava erityissuunnitelma, jonka laativat pääsuunnittelija yhdessä rakenne-, lvi-, sähkö- sekä palotekninen suunnittelijan kanssa. Suunnitelman tulee sisältää mm. kohteen paloosastoivat rakennetyypit ja niiden paloluokat, läpivietävät installaatiot, läpivientiaukkojen koot sekä mahdolliset erityisvaatimukset. (Palokatko-opas 2012, 16.)

CE- ja ETA-hyväksytyjen tuotteiden suosiminen helpottaa palokatkosten ratkaisujen valintaa ja hyväksyntämenettelyä tarkastuksessa. CE- ja ETA-tuotteiden käyttö on vapaaehtoista. Tuotteet, joilla on CE- ja ETA-hyväksyntä, eivät tarvitse lisätutkimuksia ääneneristävydestä tai pitkäaikaiskestävyydestä. Ääneneristävyys on yksi tärkeä osa palokatkosten toteutuksessa, mikä tulisi ottaa huomioon. Ääneneristävyyksiä ei opinnäytetyön yhteydessä käsitellä erikseen. Liitteessä neljä Palokatkoetaljit on ilmoitettu kyseisten palokatkotuotteiden ääneneristävyysominaisuudet. Tuotteelta, jolla on vain CE-hyväksyntä, vaaditaan kolmannen osapuolen lausunto, jossa todetaan tuotteen ääni- ja pitkäaikaiskestävyysominaisuudet. Oulun rakennusvalvonta vaatii osassa kohteissa palokatkosuunnitelman rakennuslupahakemuksen yhteydessä. Palokatkosuunnittelijan tulee esittää suunnitelmansa rakennusvalvonnalle ja samalla osoittaa, että hän on pätevä palokatkosuunnitelman toteuttaja. (Hoppu 2013, haastattelu.)

2.5 Palokatkosten asennus

Oulun rakennusvalvonta on laajalti laatinut ohjeita asiassa, joka on uusi, ja monettakaan rakennusvalvonnat eivät ole vielä ehtineet omia ohjeitaan laatia. Useat rakennusvalvontaviranomaiset tekevät yhteistyötä yhtenäisten ohjeistuksien laatimiseen.

Palokatkoihin käytetään vain suunnitelmien mukaisia tuotteita. Mikäli tuote vaihdetaan, tilaajalle ja rakennusvalvonnalle tulee esittää paloteknisen asiantuntijan hyväksymä muutossuunnitelma muine dokumentteineen / hyväksyntöineen. (Oulun rakennusvalvonnan internetsivut. 2013.)

Asennuksessa tulee käyttää esitettyjä suunnitelmia sekä toteutustapoja. Urakoitsija voi valita palokatkotyön tekijän oman pätevuysarviointinsa perusteella. Palokatkoasentajien henkilösertifiointi on ollut mahdollista vuodesta 2012 alkaen mutta ei pakollista. Asentaja osallistuu koulutukseen, jonka jälkeen hän antaa työsuorituksen, minkä pohjalta VTT myöntää henkilösertifikaatin. Palokatkon tekijälle ei ole asetettu erillisiä vaatimuksia, mutta osa valmistajista edellyttää omiin tuotteisiinsa käyttäjiltä

koulutuksen. Tuotteiden valmistajat järjestävät koulutustilaisuuksia, missä henkilöt perehdytetään käyttämään heidän palokatkotuotteitaan. (Palokatko-opas 2012, 14.)

2.6 Palokattojen valvonta ja hyväksyntä

Palokattojen asennuksen yhteydessä valvonnasta huolehtii pääurakoitsija. Pääurakoitsija vastaa, että palokatkot tehdään suunnitelmien mukaan. Vastaava työnjohtaja kuittaa omat suoritteensa työmaan valvonta-asiakirjaan, jonka yhtenä tarkistuskohtana on läpivientien tiivistäminen. Vastaavalle työnjohtajalle kuuluu lopullinen vastuu palokattoista. Urakoitsijan tulee huolehtia, että työntekijät saavat tarpeellisen koulutuksen palokattojen asennukseen. Palokattojen asennusten jälkeen paloviranomainen ja rakennuttaja tarkastavat, että palokatkot ovat suunnitelman mukaisia. (Palokatko-opas 2012, 15.)

2.7 Palokattojen kunnossapito

Rakennuksen omistaja vastaa siitä, että rakennuksen käyttö on turvallista. Palokattojen huolto-ohjeet liitetään talon huoltokirjaan, josta käy ilmi palokattojen tarkastus- ja uusimisen aikaväli. Pelastusviranomainen pyrkii ehkäisemään onnettomuuksia ja rajoittamaan vahinkoja. Viranomaiset puuttuvat ainoastaan tarkastuskäynneillä huomattuihin puutteisiin, ja päävastuu pysyy rakennuksen omistajalla. Hyvin tehtyjen palokattojen merkitys korostuu tulipalossa sekä vahingonkorvauksia haettaessa. (Palokatko-opas 2012, 15.)

2.8 Puutteellisesti toteutetusta palokatkosta aiheutuneet vahingot

Turun sairaalassa sattui vakava tulipalo (2.9.2011). Tulipalo levisi palo-osastoinnin läpi alle neljässä minuutissa. Potilaiden evakuointi jouduttiin suorittamaan hyvin ripeästi. Osa vuodepotilaista jouduttiin siirtämään juoksujalkaan, vaikka teoreettisesti evakuointiaikaa olisi pitänyt olla 30 minuuttia. (Kuvat 1 ja 2.)



KUVA 1. Osasto täyttyi savusta vajaassa neljässä minuutissa (Onnettomuustutkinnan raportti)

Savu levisi nopeasti kerroksessa väliovien yläpuolella olevien sähköjohtojen ja muiden talotekniikan läpivientien kautta. Savu levisi koko rakennukseen hissikuilun, porraskäytävien, ilmanvaihdon ja läpivientien kautta. Tulipalo levisi kolmanteen kerrokseen pitkin sähkökaapeleiden roiloa, jossa oli toimimaton palokatko. Savun leviämisen takia koko rakennus teho-osastoa lukuun ottamatta evakuoitiin. (Onnettomuustutkinnan raportti.)



KUVA 2. Läpivientien tiivistykset olivat kokonaan tekemättä (Onnettomuustutkinnan raportti)

Vakuutusyhtiö perusteli palonleviämisen yhdeksi syyksi huonosti tehtyjä palokatkoja. Tässä Turun sairaalapalossa vahingot olivat 17,5 miljoonaa euroa, joista vakuutusyh-

tiö korvasi vain 6,5 miljoonaa, koska heidän mukaansa palokatkot olivat puutteellisia. Palokatkojen puutteellisuudesta johtuen rakennuksen omistajalle aiheutui mittavat kustannukset. (Seppänen 2013.)

3 TUOTTEIDEN JA SUUNNITTELIJOIDEN HYVÄKSYMISEDELLY- TYKSET

Rakennustuotteille laaditaan tuotesertifikaatteja kotimaan ja viennin tarpeisiin. VTT-tuotesertifikaatti helpottaa palokatkosten ominaisuuksien ja vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa. Sertifikaatin avulla yritys voi osoittaa palokatkon täyttävän kotimaiset ja ulkomaisetkin vaatimukset. Tuotteen VTT-tuotesertifikaatti on vapaaehtoinen dokumentti, josta käy ilmi testituloksiin tai laskelmiin perustuvat palokatkon ominaisuudet sekä palokatkoa koskevat vaatimukset Suomessa. (VTT expert services Oy:n internetsivut. 2014.)

Vapaaehtoinen eurooppalainen tekninen arviointi (ETA) on voimassa koko euroopan alueella. Vapaaehtoista ETA-arviointia voi hakea, jos tuotteelle ei ole olemassa harmonisoitua tuotestandardia tai tuote poikkeaa standardista. ETA:n perusteella palokatkolle voidaan myöntää CE-merkintä. ETA-arviointia myöntää esimerkiksi VTT. (VTT expert services Oy:n internetsivut. 2014.)

Rakennustuotteiden CE-merkintä tuli pakolliseksi 1.7.2013. Ensisijainen vastuu CE-merkinnästä on tuotteen valmistajalla. Tarvittaessa myös maahantuoja tai jakelija voi ottaa vastuu CE-merkinnästä, kun tuote tuodaan EU-alueen ulkopuolelta. CE-merkki varmistaa, että tuote on sitä koskevien harmonisoitujen standardien mukainen. CE-merkintä mahdollistaa rakennustuotteen vapaan liikkumisen Euroopan alueella. (VTT expert services Oy:n internetsivut. 2014.)

3.1 VTT-sertifikaatti, CE- ja ETA-hyväksyntä

Palokatkotuotteille ei vaadita CE- tai ETA-hyväksyntää. CE-hyväksynnän ansiosta tuotetta voidaan käyttää ja myydä EU:n alueella. ETA-hyväksynnästä ilmenee, mihin tuote soveltuu. Palokatkolta, jolla on CE:n tai VTT:n sertifikaatin hyväksyntä, vaaditaan lisäksi kolmannen osapuolen lausunto tuotteen pitkäaikais- ja ääneneristävyysominaisuuksista.

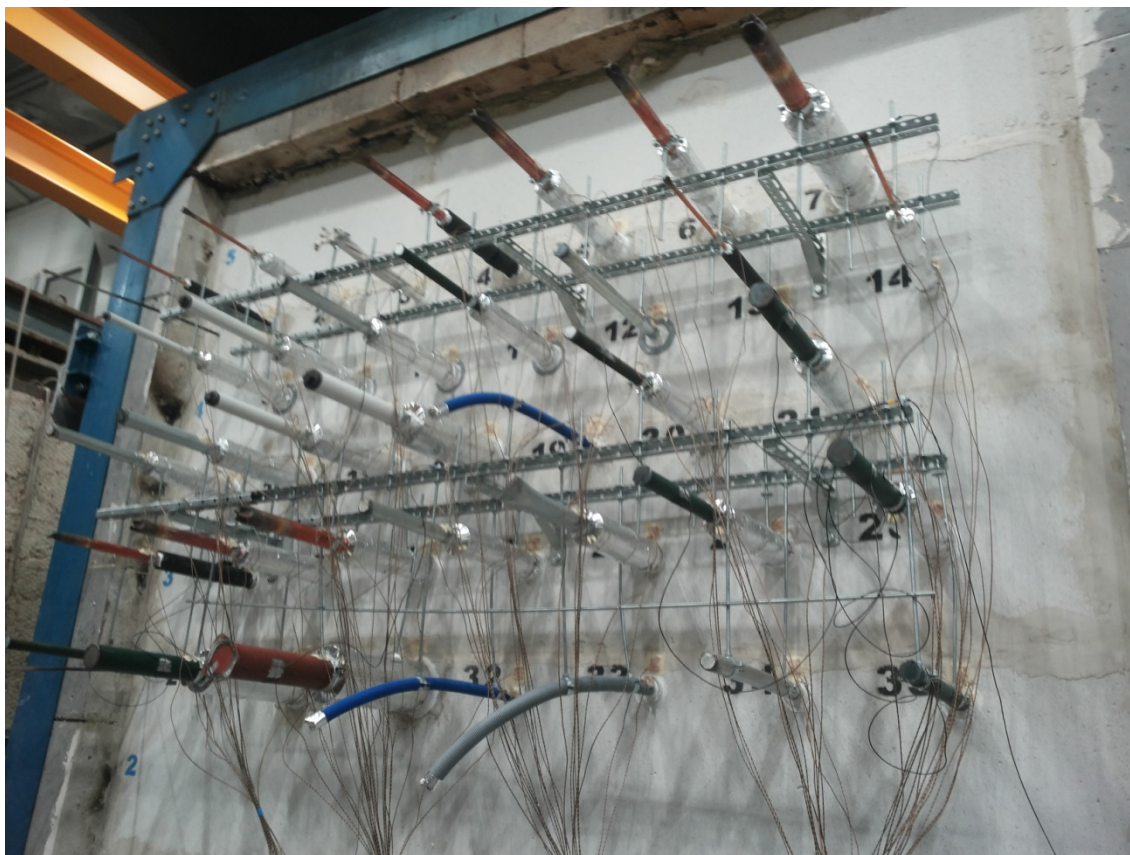
Oulun rakennusvalvonnan mukaan kolmas osapuoli voi olla luotettava asiantuntijataho. Palotekninen suunnittelija, yliopisto tai myös esimerkiksi VTT:n sertifikaatin laatija voi toimia asiantuntijana. Suunnittelijoiden ja toteuttajien käyttäessä CE- sekä ETA-

hyväksytyjä tuotteita työmaalla ei tarvita lisälausuntoja palokatkojen toimivuudesta, koska ETA-hyväksyntään on lisätty tuotteen pitkäaikaiskestävyys- ja ääneneristävyyslausunnot. (Hoppu 2013, haastattelu; Palokatko-opas 2012.)

Jos asennusta ei voi toteuttaa varmennetun sertifikaatin asennusohjeiden mukaisesti, joudutaan vielä tässä vaiheessa pohtimaan ratkaisuja, jotka täyttäisivät vaatimukset. Poikettaessa varmennetuista asennusohjeista ilman erillistä asiantuntijan selvitystä rakennusvalvonta katsoo, ettei osatointivaatimuksen täyttymistä ole luotettavasti varmennettu ja voi edellyttää ulkopuolisen asiantuntijan lausuntoa siitä, täyttääkö toteutettu ratkaisu vaatimukset. Ellei puoltavaa lausuntoa vaatimusten täyttymisestä saada, voidaan joutua määräämään jo toteutettujen asennusten korvaaminen vaatimukset täyttävillä ratkaisuilla. (Hoppu 2013, sähköposti.)

3.2 Palokatkoille toteutettu polttokoe

Palokatkojen toimivuus palotilanteessa voidaan osoittaa polttokokeella. Polttokokeen järjestää jokin asiantuntijataho, kuten VTT. Polttokokeen ajatus on pyrkiä mahdollisimman lähelle todellista palotilannetta. Kokeen aikana seurataan tuotteen toimivuutta kyseisellä läpivientityypillä. Testin perusteella kyseiselle läpivientityypille määritetään paloluokka.



KUVA 3. Sewatekin polttokoe VTT:llä Espoossa joulukuussa 2013 (Kuvannut Lauri Turves)

Kuvassa 3 on Sewatekin järjestämä polttokoe VTT:n palolaboratoriossa Espoossa joulukuussa 2013. Seinään on asennettu LVIS-läpivientejä, joiden materiaali ja halkaisijat poikkeavat toisistaan. Osa putkista on eristetty halutulta matkalta, jotta palonkestoaikaa pystyttäisiin parantamaan. Kyseisessä polttokokeessa ei muodostunut ongelmaksi palokatkon toimivuus vaan kyseisen materiaalin lämpötilan nousu kylmällä puolella. Lämpötila ei saa nousta kylmällä puolella yli 180 celsiusta palonsyttymisvaaran takia. Testituloksen perusteella palokatkoratkaisulle määritetään paloluokka. Polttokokeen avulla todetaan tuotteen toimivuus kyseiselle läpiviennille.

3.3 Oulun rakennusvalvonnan hyväksymisedellytykset

Opinnäytetyössä käytetään hyväksymismenettelyn esimerkkinä Oulun rakennusvalvontaa. Oulun rakennusvalvonnalla on ohjeistukset, joiden mukaan palokatkosuunnitelmat tulisi laatia. Rakennuslupaa haettaessa Oulun rakennusvalvonta harkitsee kohteen laadun ja laajuuden perusteella palokatkosuunnitelman tarpeellisuuden. Pa-

lokatkosuunnitelma toimitetaan muiden rakennuslupapiirustusten yhteydessä rakennusvalvontaan ennen kyseisten töiden aloittamista. Asianomaisten tarkoituksena on ohjata rakennushankkeeseen ryhtyvää varmistamaan, että kaikki tarvittavat suunnitelmat tehdään ja palokatkot täyttäisivät sille asetetut vaatimukset. Korjausrakentamiskohteissa vaaditaan palokatkot uudisrakentamisen tasolle, jos kyseiseen läpiinmenoon tehdään muutoksia. Suuremmissa perusparannushankkeissa kaikki palokatkot päivitetään uudisrakentamista vastaavalla tavalla. Palokatkosuunnitelma arkistoidaan rakennuspiirustusten yhteyteen, jotta myöhemmillä tarkastuskäynneillä voidaan tarkistaa suunnitelmien toteutus. Oulun rakennusvalvonta on laatinut palokatkosuunnitelmamallin, jonka mukaan tulisi toimia. Palokatkosuunnittelumalli löytyy liitteestä viisi. (Oulun rakennusvalvonnan internetsivut. 2013.)

Palokatkosuunnitelman laatijalle ei ole esitetty säännöksiä tai pätevyysvaatimuksia. Suunnittelijan tulee kuitenkin pystyä koulutuksensa sekä kokemuksensa perusteella osoittamaan pätevyytensä tehtävään. Jos kohteeseen ei ole nimetty erillistä palokatkosuunnittelijaa, tulee vastaavan rakenne- tai pääsuunnittelijan varmentaa suunnitelman yhteensopivuus muiden suunnitelmien kanssa. Suunnitelman laatijalla tulee olla toimeksianto rakennushankkeeseen ryhtyvältä. Toimeksiannoksi riittää, että suunnittelija on rakennuslupahakemuksen yhteydessä ilmoitettu suunnittelija tai myöhemmin esimerkiksi valtakirjalla valtuutettu suunnittelija. Palokatkosuunnitelman tekijän tulee esittää henkilökohtaisesti suunnitelmansa rakennusviranomaiselle. (Oulun rakennusvalvonnan internetsivut. 2013; Hoppu 2013, haastattelu.)

4 PALOKATKOSUUNNITELMA KOHTEELLE

Opinnäytetyön yhteydessä laadittiin palokatkosuunnitelma, jonka tavoitteena urakoitsijan kannalta oli nopea ja helppo asennustapa. Palokatkosuunnitelmamallina käytettiin Oulun rakennusvalvonnan esimerkkiä, joka löytyy liitteestä viisi.

Useat toimittajat tarjoavat palokatkoratkaisuja, joiden toteutustavat poikkeavat toisistaan. Korjausrakentamisen ratkaisuissa korostuvat itsestään laajenevat massat, koska usein palokatkot ovat vaikeissa paikoissa. Tarjolla on myös jälkiasennusläpivientejä, jotka asennetaan valmiiksi porattuun reikään. Uudisrakentamisessa palokatkojen asennuksessa kannattaa suosia tuotteita, jotka voidaan asentaa jo elementtitehtaalla tai ennen valua työmaalla.

4.1 Palokatkosuunnitelman laatiminen

Palokatkosuunnittelu otetaan huomioon jo arkkitehtisuunnittelussa. Läpivientien määrään vaikuttaa huomattavasti sähkökeskuksien ja ilmanvaihtokonehuoneiden sijoitus. Suunnittelun yhteydessä LVIS- ja pääsuunnittelija pohtivat yhdessä läpivientien paikat, jotta palokatkojen toteutus olisi mahdollisimman helppoa sekä edullista.

Palokatkosuunnittelija pohtii suunnitelmia laatiessaan palokatkojen asennustavan. Helposti asennettavien palokatkojen ansiosta rakennuksen paloturvallisuus paranee, koska läpiviennit saadaan paloturvallisiksi. Suunnittelija merkitsee puhtaaseen rakennuspiirustukseen palokatkojen sijainnit ja merkitsee kyseisen käytettävän detaljiratkaisun tunnuksen läpiviennin kohdalle. Läpivientien toteutustavoista laaditaan detaljikirjasto, jonka perusteella rakentajat toteuttavat kuhunkin kohteen palokatkot. Palokatkosuunnitelma toimitetaan rakennuslupahakemuksen yhteydessä rakennusviranomaiselle, joka tarkistaa kyseisen suunnitelman riittävyyden. Oulun rakennusvalvonta haluaa tavata ensikertalaisen palokatkosuunnittelijan henkilökohtaisesti. Rakennusviranomainen varmistaa tapaamisella, että suunnittelija toimii oikein ja tämä voi jatkossa luottaa omaan tekemiseensä. (Hoppu 2013, haastattelu.)

4.2 Palokatkot holvissa

Palokatkomenetelmä määräytyy tilanteen mukaan. Esimerkkikohteessa holvin lävitse tuotiin sähköjohtoja, viemäreitä, lämpö- ja vesijohtoja. Palokatkon valinnassa mietit-

tiin niiden pitkäikäisyyttä. Tilojen mataluuden vuoksi kyseisessä kohteessa jouduttiin käyttämään paljon pystyläpivientejä, ja useita konehuoneita sijoitettiin vesikaton alle. Tästä johtuen holvin läpi jouduttiin viemään huomattava määrä IV-putkia vesikatolle.

Sähköpääkeskuksien läpiviennit päätettiin toteuttaa Hilti oy:n palokatkovaahdolla detaljin FX-SL2 mukaan, joka löytyy liitteestä neljä. Holvista ei tullut lävitse yksittäisiä johtoja, jolloin kaikki palokatkot toteutettiin kyseisellä ratkaisulla. Palokatkosten asennus läpivienteihin on helppoa, ja johtojen lisääminen jälkeempään on mahdollista. Sähköpääkeskuksien läpiviennit jäivät kokonaan piiloon, jolloin ulkonäöllä ei ollut merkitystä. Palokatkosten asennuksessa tulee ottaa huomioon, että mahdollisesti käytettävät läpivientiputket täyttävät detaljin mukaiset vaatimukset.

Vesi- sekä lämpölinjojen palokatkot toteutettiin liitteen neljä detaljin FX-PL2 tai RG-PL2 mukaan. Kyseinen ratkaisu valittiin putken materiaalin ja halkaisijan perusteella. Rakennuskohteessa vesi- ja lämpölinjat eristettiin taloteknisistä syistä johtuen, jolloin palokatkossa käytetty materiaali ei jäänyt lopulta näkyville.

Uusien muoviviemäreiden palokatkosten asennustavaksi valittiin liitteen neljä detalji W-MP-PL1. Kyseisen palokatkosten asennustapa oli huomattavasti haastavampi kuin muut, mutta ratkaisun ansiosta muoviviemärit eivät tarvinneet paloeristettä. Valurautaviemärit toteutettiin liitteen neljä detaljin IFX-PL4 mukaan. Valurautaviemärit eristettiin rakennuskohteessa taloteknisistä syistä johtuen.



KUVA 4. IV-kanavan holviläpivienti (Kuvannut Lauri Turves)

Kuvassa 4 IV-kanava on viety holvin läpi IV-konehuoneeseen. Korjausrakentamisessa uudet konehuoneet sijoitetaan hyvin usein vesikatolle, jolloin konehuoneeseen viedään kanavia holvin läpi. Kanava on valettu tiiviisti umpeen betonimassalla, jolla estetään palon leviäminen. Palokatkoilta sijoitetaan tilanteen mukaan joko holvin ala- tai yläpuolelle.

Jos betonia käytetään palokatkona (IV-putkissa), ei siihen tarvitse soveltaa palokatkoilta vaadittavia ohjeita. (Hoppu 2013, sähköposti.)



KUVA 5. IV-kanavan holviläpivienti ja palopelti (Kuvannut Lauri Turves)

Kuvassa 5 IV-kanava on tuotu holvista läpi IV-konehuoneeseen. Kanavaan on asennettu palokatkopelti, joka sulkeutuu palotilanteessa. Läpiviennin kohdalle on tehty korotetut reunat, jotta palokatkopelti pystytään asentamaan sekä sille asetetut vaatimukset täyttyvät. Samalla konehuoneen matto on nostettu kotelon reunaa vasten, jotta mahdollinen lattialle valunut vesi ei pääse leviämään kanavaläpivientiä pitkin.

4.3 Palokatkot seinässä

Mallikohteessa jouduttiin viemään palo-osastojen läpi kaapelihyllyjä ja LVI-putkia. Kohteessa oli tiiliseinät, jotka jäivät suurimmaksi osaksi näkyville. Näkyvien osien läpiviennit toteutettiin sementtipohjaisella palokatkomassalla ulkonäön vuoksi. Tiloisissa, joissa palokatkot eivät jääneet näkyville läpivientien tiivistys toteutettiin palokat-

kovaahdolla. Jokaiselle läpiviennille mietittiin ratkaisu, joka olisi helppo toteuttaa työmaalla.

Sähköhylyjen läpiviennit päätettiin toteuttaa Hilti oy:n palokatkoavaahdolla detaljin FX-SS2 mukaan, mikä löytyy liitteestä neljä. Palokatkojen asennus sähköhylyn osalta on helppoa ja johtojen lisääminen jälkeinpäin on mahdollista. Palokatkojen asennuksessa tulee ottaa huomioon, että mahdollisesti käytettävät läpivientiputket täyttävät detaljin mukaiset vaatimukset. Detaljissa on myös esitetty vaatimuksia kaapelinipun maksimi halkaisijalle. ETA-hyväksynnässä on myös esitetty kaapelinippujen välietäisyydet, jotta palokatkoavaahtoa saadaan tarpeeksi väleihin.

Vesi- sekä lämpölinjojen palokatkot toteutettiin liitteen neljä detaljin FX-PS2 tai RG-PS4 mukaan. Kyseinen ratkaisu valittiin putken materiaalin ja halkaisijan perusteella. Rakennuskohteessa vesi- ja lämpölinjat eristettiin taloteknisistä syistä johtuen. Läpiviennit, jotka jäivät näkyville tiiliseinässä, toteutettiin detaljin RG-PS4 mukaan.



KUVA 6. IV-kanavan seinäläpiviennit tiiliseinässä (Kuvannut Lauri Turves)

Kuvassa 6 IV-kanavat on viety tiiliseinän läpi. Putken ympärystä on muurattu umpeen betonimassalla. Putket on paloeristetty, koska ne kulkevat toisesta palo-osasta toi-

seen. Eristyksen ansiosta palotilanteessa palon leviäminen estetään ilmanvaihtokanavaan vaatimusten mukaisen ajan. Läpivientiratkaisulle ei ole olemassa CE- ja ETA-hyväksyntää, jolloin kolmannen osapuolen lausunto riittää todentamaan palokatkon toimivuus.

4.4 Vanhat läpiviennit

Peruskorjauksen aikana läpiviennit, joihin ei tehty toimenpiteitä rakennustyön aikana, jäivät entiselleen. Oulun rakennusvalvonnan mukaan läpiviennit, joihin ei kosketa rakennustyön aikana, saavat jäädä entiselleen. Vanhat läpiviennit voivat olla huomattava paloturvallisuusriski rakennuksen käyttäjälle. Esimerkiksi eristämättömästä muoviviemäristä palo leviää hetkessä palo-osastosta toiseen.

Läpiviennit, joihin ei kosketa rakennustyömaan aikana saavat jäädä ennalleen. Jos esimerkiksi sähköhyllyyyn vaihdetaan yksi johto tulee palokatko tehdä uusien määräysten mukaisesti. (Hoppu 2013, haastattelu.)



KUVA 7. Holvin lävitse kulkevat muoviviemärit (Kuvannut Lauri Turves)

Kuvassa 7 olevat muoviviemärit jäivät kyseisessä rakennuskohteessa entisilleen, mikä on huomattava paloturvallisuusriski. Tulipalon yhteydessä muoviviemäri sulaa nopeasti, jolloin palokaasut pääsevät leviämään palo-osastosta toiseen läpivientä pitkin.

5 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli selvittää palokatkojen toteuttamista korjausrakentamisessa. Asiaa selvittäessä kävi ilmi, että monet asiat ovat hyvin tulkinnanvaraisia. Ennen palokatkosuunnitelman laatimista on suositeltavaa perehtyä paikallisen rakennusvalvonnan näkökantaan. Rakennusvalvontaviranomaisten näkökannat poikkeavat tällä hetkellä paikkakunnittain. Pienempien paikkakuntien rakennusvalvonnat ovat vasta perehtymässä ja määrittelemässä ohjeistuksia palokatkosuunnitelmien toteuttamiseen.

Mielenkiintoiseksi asian tekevät korjausrakennuskohteet, joissa palokatkot voivat jäädä entiselleen, jos kyseisellä läpiviennille ei tehdä muutoksia. Huomasin työmailla käydessäni, että uuden palokatkon vieressä sijaitsee vanha läpivienti, joka ei täyttänyt määräyksiä. Vanhat läpivienit ovat rakennukselle paloturvallisuus riski, mutta vanhojen läpivientien uusiminen on mahdotonta järkevin kustannuksin. Mielestäni on silti järjetöntä, että vierekkäin sijaitsevat vanha muoviviemäri, josta palo menee läpi muutamassa minuutissa, ja uusi muoviviemäri, joka tehdään nykyisten määräysten mukaiseksi.

Uudisrakentamisessa uudet määräykset palokatkojen toteutuksesta toimivat mielestäni hyvin. Korjausrakentamiseen tulisi laatia selkeä ohjeistus vanhojen läpivientien osalta. Urakoitsijan näkökannalta huomasin, että nimenomaan vanhat läpivienit olivat usein ongelmallisia, koska selkeää ohjeistusta vanhojen läpivientien hyväksytyistä ratkaisuksista ei ollut saatavilla. Ohjeistus vähentäisi rakennusvalvonnan sekä suunnittelijoiden työmäärää uusien palokatkosuunnitelmien laatimisen yhteydessä.

LÄHTEET

Finnmapp Consulting Oy, materiaali. 20.4.2014. Tekijän hallussa.

Hoppu, T., Diplomi-insinööri, Oulun rakennusvalvonta. 2013. Haastattelu 13.11.2013. Tekijän hallussa.

Hoppu, T., Diplomi-insinööri, Oulun rakennusvalvonta. 2013. Sähköposti 21.11.2013. Tekijän hallussa.

Onnettomuustutkinnan raportti. Rakennuksen evakuointiin johtanut sairaalapalo Turussa 2.9.2011. 2013. Saatavissa: [http://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/tutkintase lostukset/muutonnettomuudet/tutkintaselostuksetvuosittain/muut onnettomuudet2011/b12011yrakennuksenevakuointiinjohtanut%20sairaalapaloturussa2.9.2011.html](http://www.turvallisuustutkinta.fi/fi/index/tutkintase%20lostukset/muutonnettomuudet/tutkintaselostuksetvuosittain/muut%20onnettomuudet2011/b12011yrakennuksenevakuointiinjohtanut%20sairaalapaloturussa2.9.2011.html) . Hakupäivä 14.11.2013.

Oulun rakennusvalvonnan internetsivut. 2013. Saatavissa: <http://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/> . Hakupäivä 14.11.2013.

Seppänen, J., Kenttäinsinööri, Hilti Oy. Luentomateriaali 13.3.2013. Tekijän hallussa.

Palokatko-opas 2012. Suomen palokatkoystöryhdistyksen internetsivut. 2014. Saatavissa: http://www.palokatkoysty.fi/files/palokatko-opas_2012.pdf. Hakupäivä 1.1.2014.

Suomen RakMK E1. 2011. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto ja rakennusosasto.

Suomen RakMK E7. 2004. Ilmanvaihtolaitteistojen ohjeet 2004. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto ja rakennusosasto.

Suomen ympäristöministeriön internetsivut. 2013. Saatavissa: <http://www.ym.fi/fi-FI> . Hakupäivä 17.11.2013.

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelun verkkosivut. 2013. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi>. Hakupäivä 11.11.2013.

VTT Expert Services Oy:n internetsivut. 2014. Saatavissa:
<http://www.vttexpertservices.fi>. Hakupäivä 20.04.2014.

Ympäristöministeriö. 2003. Rakennusten paloturvallisuus & Paloturvallisuus korjaus-
rakentamisessa. Helsinki: Edita Prima Oy.

LIITTEET

Liite 1. Palokatkosuunnitelma

Liite 2. Palokatkosuunnitelma 1. krs runko ja katto

Liite 3. Palokatkosuunnitelma 2. krs runko ja katto

Liite 4. Palokatkosuunnitelma, Palokatkodealit

Liite 5. Oulun rakennusvalvonnan palokatkosuunnitelmamalli

PALOKATKOSUUNNITELMA

Suunnitelman laatija: Lauri Turves

Yritys: Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Osoite: Kotkantie 1

Puhelin:

Päiväys: 18.04.2014

Rakennuskohde ja yhteyshenkilöt

Nimi: Rajakylän koulun peruskorjaus 2012-2014, vaihe 3

Sijainti: Oulu

Osoite: Ruiskukkatie 4-6

Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja suunnittelija

Rakennushankkeeseen ryhtyvä:

Pääsuunnittelija:

Palokatkosuunnittelija: Lauri Turves

Rakennesuunnittelija:

LVI-suunnittelija:

Sähkösuunnittelija:

Käytettävät palokatkotuotteet

Opinnäytetyön esimerkkikohteen palokatkot toteutetaan Hilti Oy:n tuotteilla, joilla on CE- ja ETA-hyväksynnät. Palokattojen käyttöikäarvio on 30 vuotta, perustujen valmistajan dokumentoituihin testeihin. ETA-hyväksyntä raportissa käy ilmi palokatko-tuotteen ääneneristävyysvaatimukset. Käytettäessä tuotteita, joilla ei ole ETA- ja CE-

hyväksyntää palokatkotuotteen kelpoisus selvitetään tilanne kohtaisesti. Vaihdetta-
van palokatkotuotteen toimivuus voidaan todeta hyväksytyn testauslaitoksen tulosten
perusteella sekä niihin perustuvan rakennuspaikkakohtaisen asiantuntijalausunnon
avulla. Palokatkoihin saa käyttää ainoastaan tämän suunnitelman mukaisia tuotteita.
Jos tuote vaihdetaan, niin muutoksesta ilmoitetaan palokatkosuunnittelijalle ja hän
esittää dokumentoidut muutokset rakennusvalvontaan. (Finnmapp Consulting Oy,
materiaali 20.4.2014.)

Toteutus ja laadunvalonta

Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuus on huolehtia, että palokatkojen suunnit-
teluun ja toteuttamiseen on käytettävissä riittävän pätevyyden omaava henkilöstö.
Hankkeen vastaavatyönjohtajan ja LVIS –työnjohtajan on osaltaan huolehdittava,
että kyseisten töiden toteuttajilla on omia asennuksia tehdessään palokatkosuunni-
telma käytössään. (Finnmapp Consulting Oy, materiaali 20.4.2014.)

Työmaan vastaavan työnjohtajan tai erityisalan työjohtajan velvollisuutena on varmis-
taa työn toteutus ja tarkastaminen niin, että tältä osin rakennuksesta tulee tämän
suunnitelman ja tässä suunnitelmassa esitettyjen vaatimusten mukainen. Lisäksi on
varmistettava, että vaatimusten täyttyminen voidaan osoittaa tarkastusasiakirjan
avulla. (Finnmapp Consulting Oy, materiaali 20.4.2014.)

Työn edetessä palokatkojen tekijä merkitsee suunnitelman pohjakaavioihin toteutetut
palokatkot. Mikäli suunnitellusta tuotteesta poiketaan, tulee työmaan vastaavan työn-
johtajan tai erityisalan työjohtajan ottaa yhteyttä suunnitelman laatijaan ja suunnitteli-
jan tulee tehdä tarvittavat suunnitelmamuutokset ja hyväksyttää ne rakennusvalvon-
nassa. (Finnmapp Consulting Oy, materiaali 20.4.2014.)

Lisäreiät merkitään piirustuksiin tekijäntoimesta, mikäli jotain palokatkosuunnitelman
detaljia ei voida soveltaa kyseisissä tiivistyksessä, muussatapauksessa toimitaan
kuten tuotteesta poikkeamisen yhteydessä. Palokatkot toteuttava urakoitsijavastaa
palokatkojen työaikaisten tarkastusten suorittamisesta ja tarkastusten dokumen-
toinnista. (Finnmapp Consulting Oy, materiaali 20.4.2014.)

Dokumentointi

Palokatkosuunnitelman liitteenä on esitetty pohjakaaviot, joissa esitetään kunkin palo-osaston läpivientien sijainnit ja toteutustavat. Toteutustapa on merkitty pohjakuvaan ja sitä vastaava detالji löytyy liitteenä olevasta detالjikokoelmasta. Poikkileikkauksidetaljista ilmenee läpiviennin tiedot paloluokkineen, sallitut reikäkoot, sekä läpivientien reuna- ja keskiöetäisyydet. Palokatkon asennuksen yhteydessä jokainen palokatko merkitään tuotetarralla, joka sisältää tiedot käytetystä tuotteesta, paloluokasta, asennusyrityksestä, asentajasta ja asennus ajankohdasta.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämät vastuuhenkilöt merkitsevät ennalta sovitun tarkastusmenettelyn mukaiset merkinnät. Asiakirjasta tulee ilmetä tarkastusten ajankohta, tarkastettujan kohteiden sijainti sekä tarkastuksen suorittanut henkilö. Palokatkosuunnitelma, tarkastusasiakirjat ja muut dokumentit sisältäen käytettyjen palokatkojen käyttö- sekä huoto-ohjeet liitetään rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita. Rakennuksen käyttäjä vastaa luovutuksen jälkeen palokatkojen säännöllisistä tarkastuksista. (Finnmapp Consulting Oy, materiaali 20.4.2014.)

Liite 2

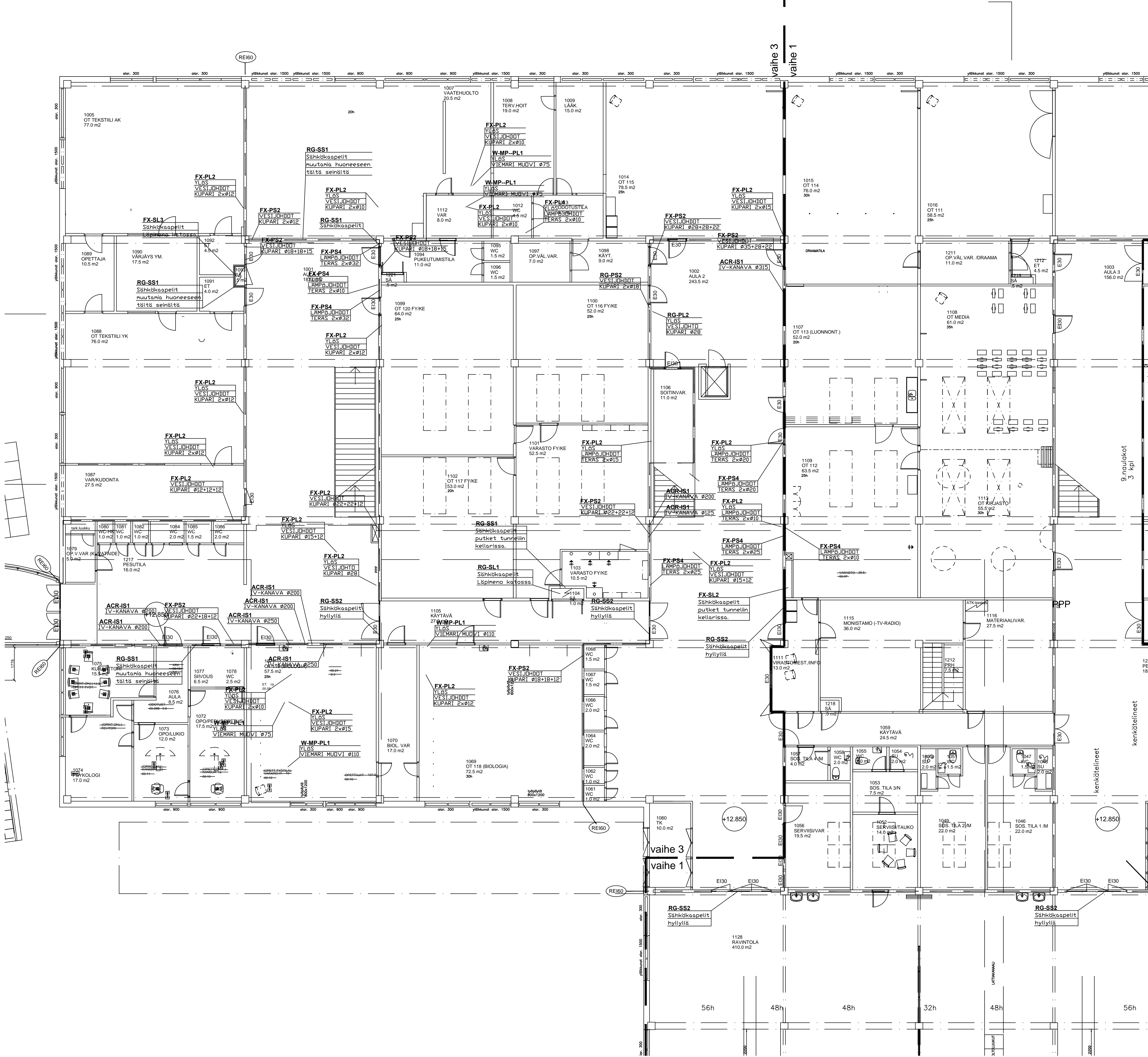
Palokatkosuunnitelma 1. krs runko ja katto

Liite 3

Palokatkosuunnitelma 2. krs runko ja katto

Liite 4

Palokatkosuunnitelma, Palokatkodetaljit

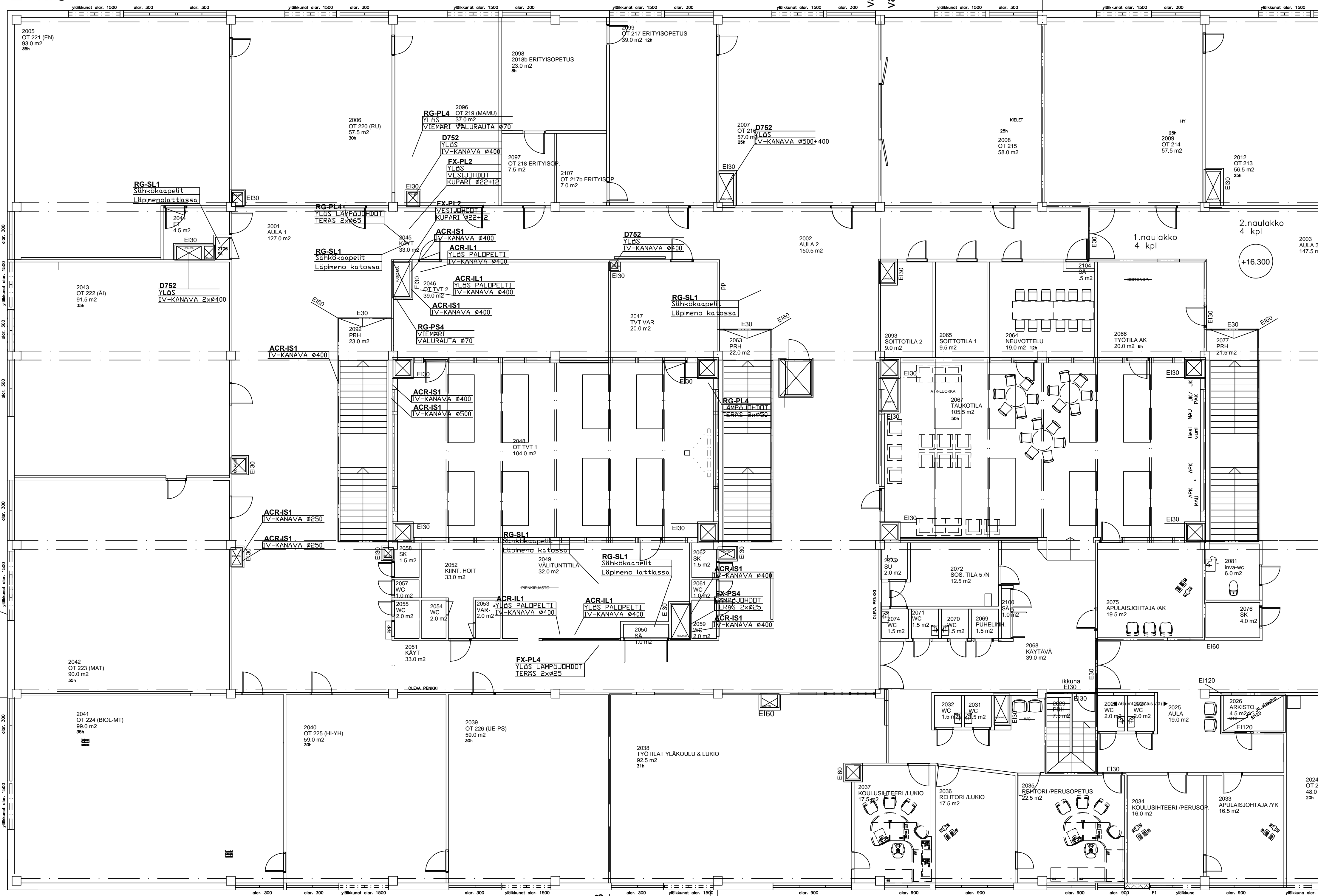


MERKINNÄT:

KÄYTTÄVÄ PALOKATKODETALA LÄHENEVÄ TALOTENNIKA	FX-PS2 VESIJOHDOT KUPARI Ø28+28+22
--	---

K.O.SA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN6	RAKENNUSLUVAN TUNNUS
RAKENNUSLOMAKIRJE	PIIRUSTUSALAN	RAKENNUSLOMAKIRJE	JUOKS.No 1
Peruskorjaus	RAKENNUSLOMAKIRJE	PIIRUSTUSALAN	MITTAKAAVA 1:100
RAKENNUSLOMAKIRJE NIMI JA OSOITE	Palokatkosuunnitelma	1. kerros	.
	3-vaihe		
SUUNNITTELIJA	TYÖ No	PIIR.No	MUUTOS
RAK			
PÄIVÄYS 19.4.2014	YHT.HENK.	Lauri Turves	

vaihe 3	
vaihe 1	



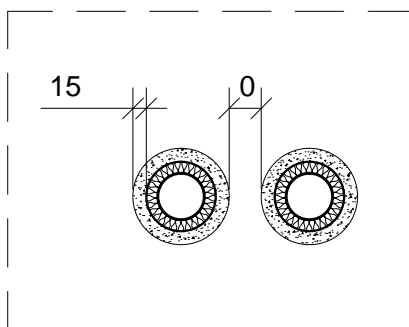
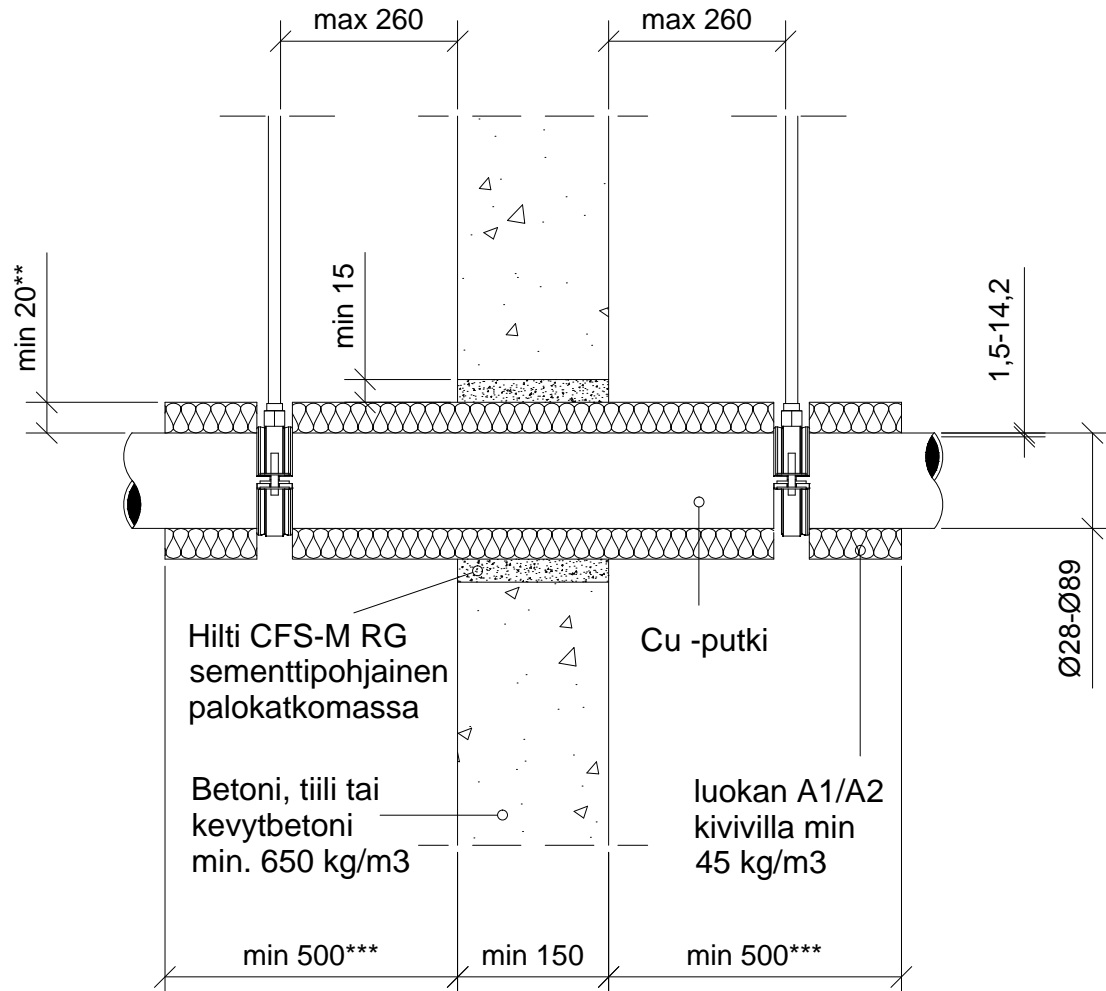
KÄYTTÄVÄ PALOKATKODETALII	D775
LÄPIMENEVÄ TALOTEKNIIKKA	<div>VESIJOHDOT</div> <div>KUPARI Ø28+28+22</div>

K.O.SA	KORTTEI/TLA	TONTTI/Rno	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSTOMENPIDE Peruskorjous			PIRUSTUSLAI RAKENNEPIIRUSTUS	JUOKS.No 1
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE			PIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Palokatkosunnitelma 2. kerros 3-vaihe	MITTAKAAVAT 1:100 . .
			SUUNNALA TYÖ No PIIR.No MUUTOS	
			RAK	
			PÄÄVÄYS 19.4.2014	YHT.HENK. Lauri Turves

K.OSA	KORTTELI/TILA	TONTTI/RNo	RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
RAKENNUSTOIMENPIDE			PIIRUSTUSLAJI	JUOKS.No		
Rajakylän koulun peruskorjaus 2012–2014			Palokatkodetaljit	1		
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT		
Rajakylän koulu			Palokatkodetaljit			
Oulu			.	.		
			.	.		
			SUUN.ALA	TYÖ No	PIIR.No	MUUTOS
			RAK			
			PÄIVÄYS	YHT.HENK.		
			10.5.2014	Lauri Turves		

*) putken Ø (mm)	Kerrosta nauhaa	maksimi aukko Ø (mm)	Paloluokka
≤ 32	1	putken Ø + 24	EI 240
> 32 ≤ 75	1	putken Ø + 24	EI 180
> 75 ≤ 125	2	putken Ø + 33	EI 180
> 125 ≤ 160	3	putken Ø + 42	EI 180

Ei mittakaavassa



- Max. aukko 1200x2000, aukkojen väli 0 mm, kuvan mitat minimimittoja
- pyöreä aukko: Ø min +30 mm putken eristetystä halkaisijasta

** Eristeen paksuus:
 $\geq 20 \text{ mm} \leq \text{Ø } 54 \text{ mm}$ putki
 $\geq 40 \text{ mm} > \text{Ø } 54 \text{ mm}$ putki

- Hyväksyntä ETA-10/0101
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI120

- Ääneneristävyys*:

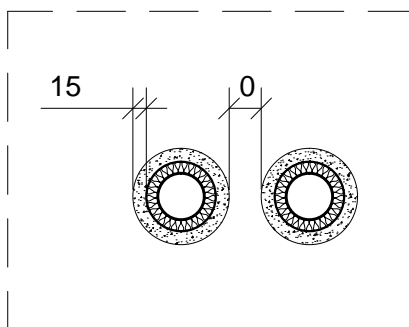
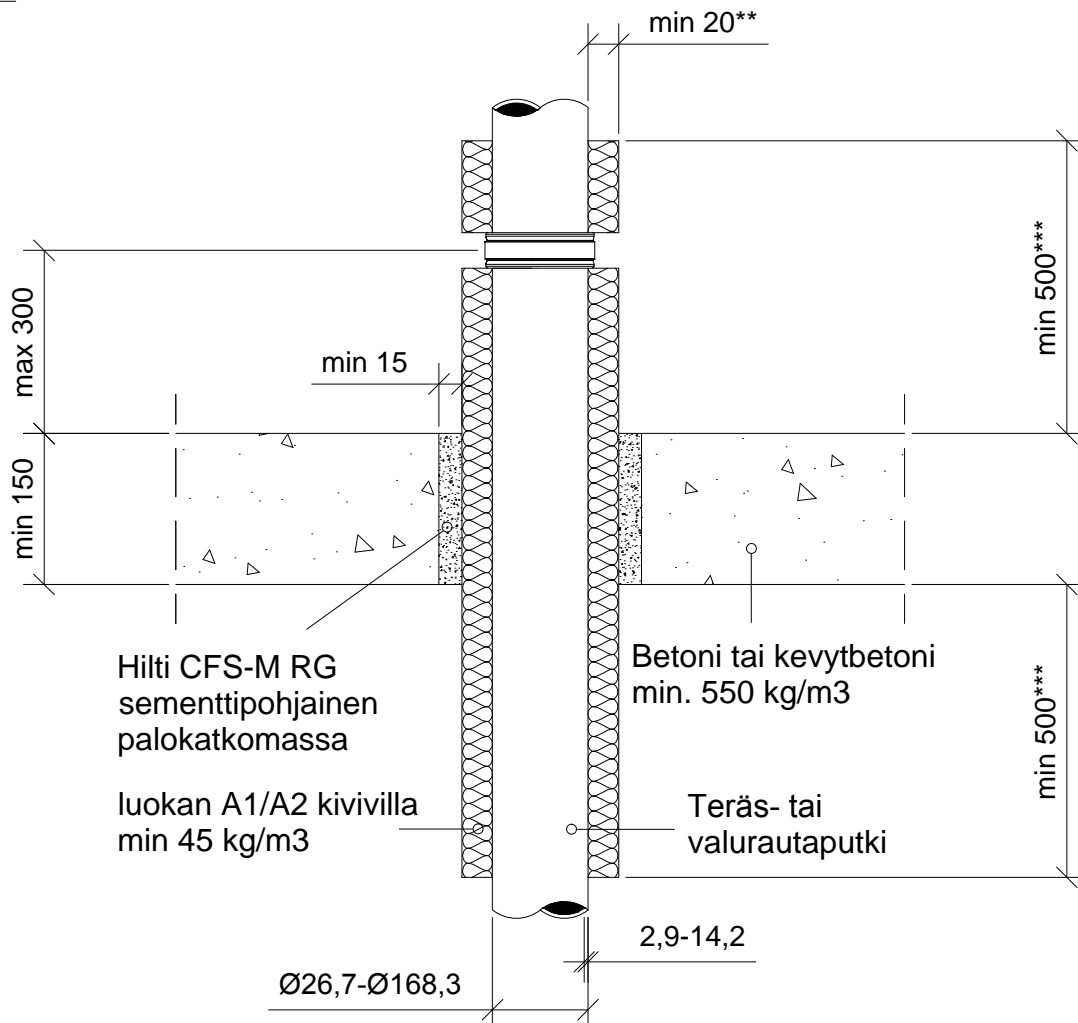
$$D_{n,w} = 59 \text{ dB}$$

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -5°C - +70°C

* Testattu 175 mm betoniseinässä, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

*** Eristeen pituus:
 $\geq 500 \text{ mm} \leq \text{Ø } 54 \text{ mm}$ putki
 $\geq 800 \text{ mm} > \text{Ø } 54 \text{ mm}$ putki

Ei mittakaavassa


- Max. aukko 1200x700/5000x500, aukkojen väli 0 mm, kuvan mitat minimimittoja
- pyöreä aukko: Ø min +30 mm putken eristetystä halkaisijasta

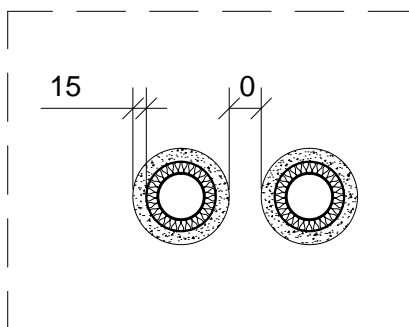
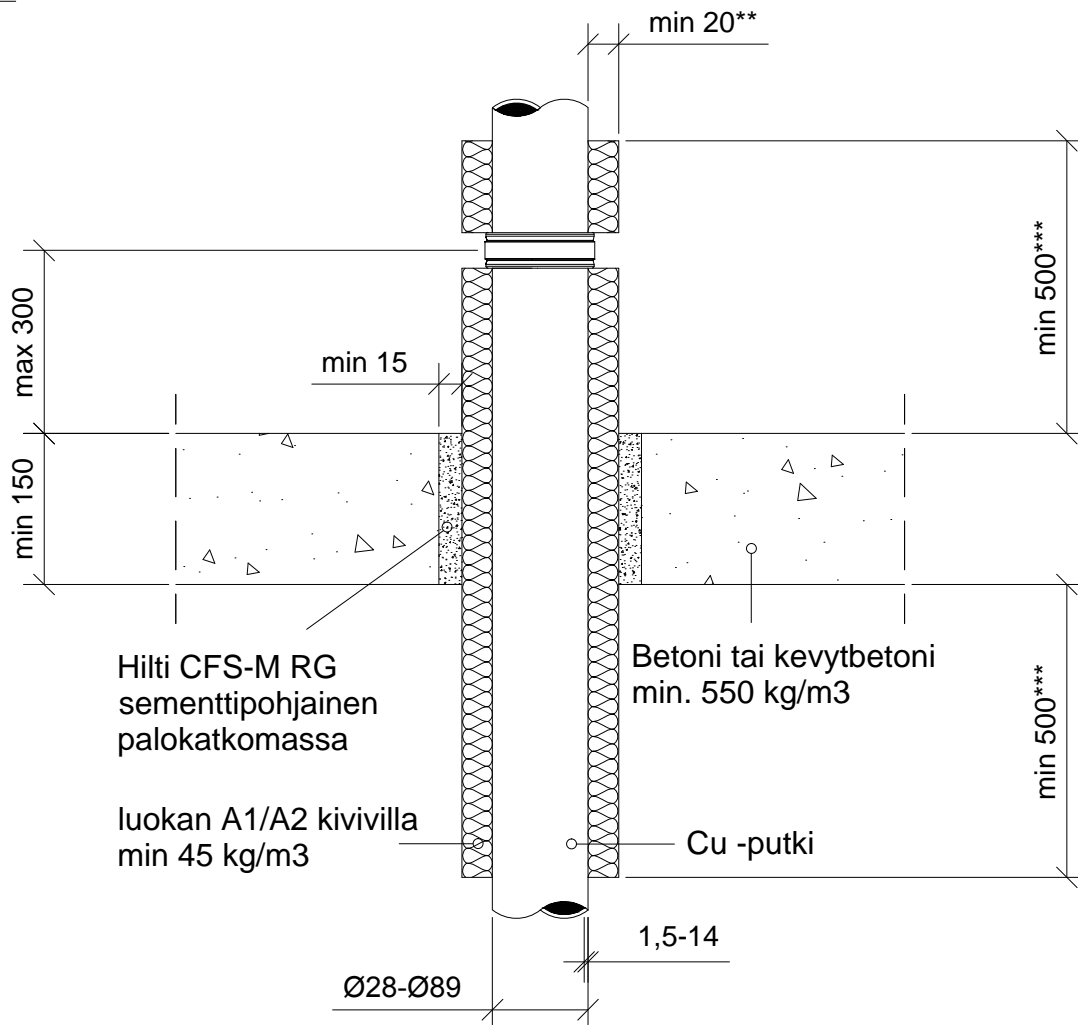
** Eristeen paksuus:
 $\geq 20 \text{ mm} \leq \text{Ø } 76 \text{ mm}$ putki
 $\geq 40 \text{ mm} > \text{Ø } 76 \text{ mm}$ putki

- Hyväksyntä ETA-10/0101
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI120
- Ääneneristävyys*:
 $D_{n,w} = 59 \text{ dB}$
 $R_w = 52 \text{ dB}$
- Käyttölämpötila: $-5^{\circ}\text{C} - +70^{\circ}\text{C}$

* Testattu 175 mm betoniseinässä, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

*** Eristeen pituus:
 $\geq 500 \text{ mm} \leq \text{Ø } 76 \text{ mm}$ putki
 $\geq 700 \text{ mm} > \text{Ø } 76 \text{ mm}$ putki

Ei mittakaavassa



- Max. aukko 1200x700/5000x500, aukkojen väli 0 mm, kuvan mitat minimimittoja

- pyöreä aukko: Ø min +30 mm putken eristetystä halkaisijasta

** Eristeen paksuus:

- ≥ 20 mm ≤ Ø 54 mm putki
- ≥ 40 mm > Ø 54 mm putki

- Hyväksyntä ETA-10/0101

- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti

- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja

- Paloluokka EI120

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 59 \text{ dB}$$

$$R_w = 52 \text{ dB}$$

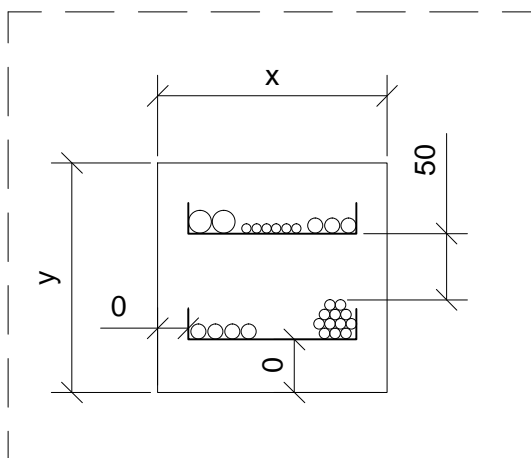
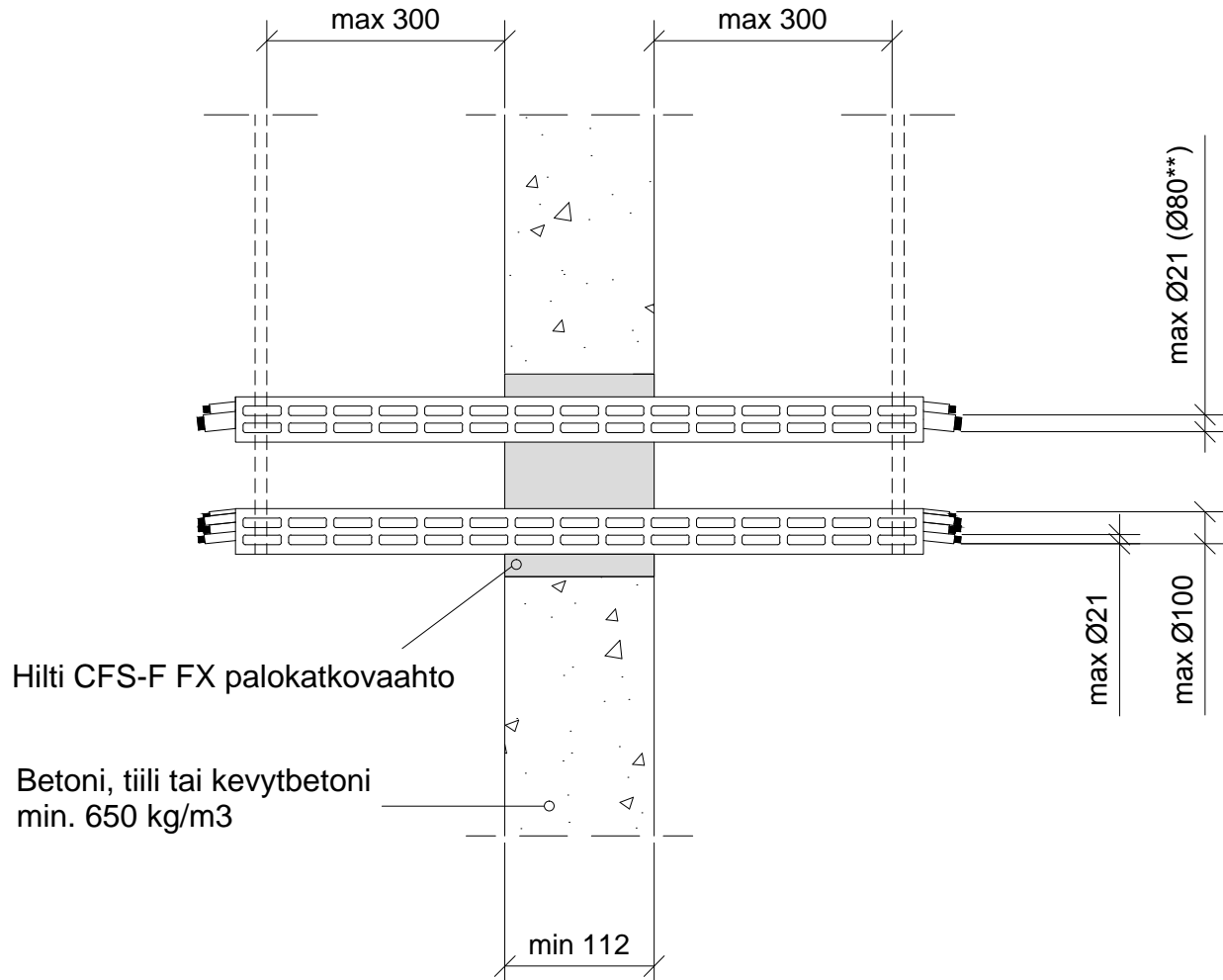
- Käyttölämpötila: -5°C - +70°C

* Testattu 175 mm betoniseinässä, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

*** Eristeen pituus:

- ≥ 500 mm ≤ Ø 54 mm putki
- ≥ 800 mm > Ø 54 mm putki

Ei mittakaavassa



- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suoja-putket $\leq \text{Ø}16$
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

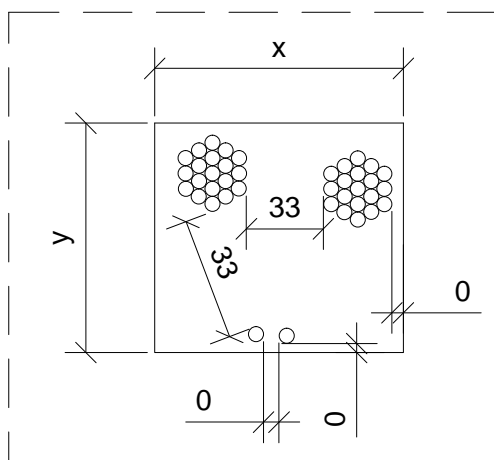
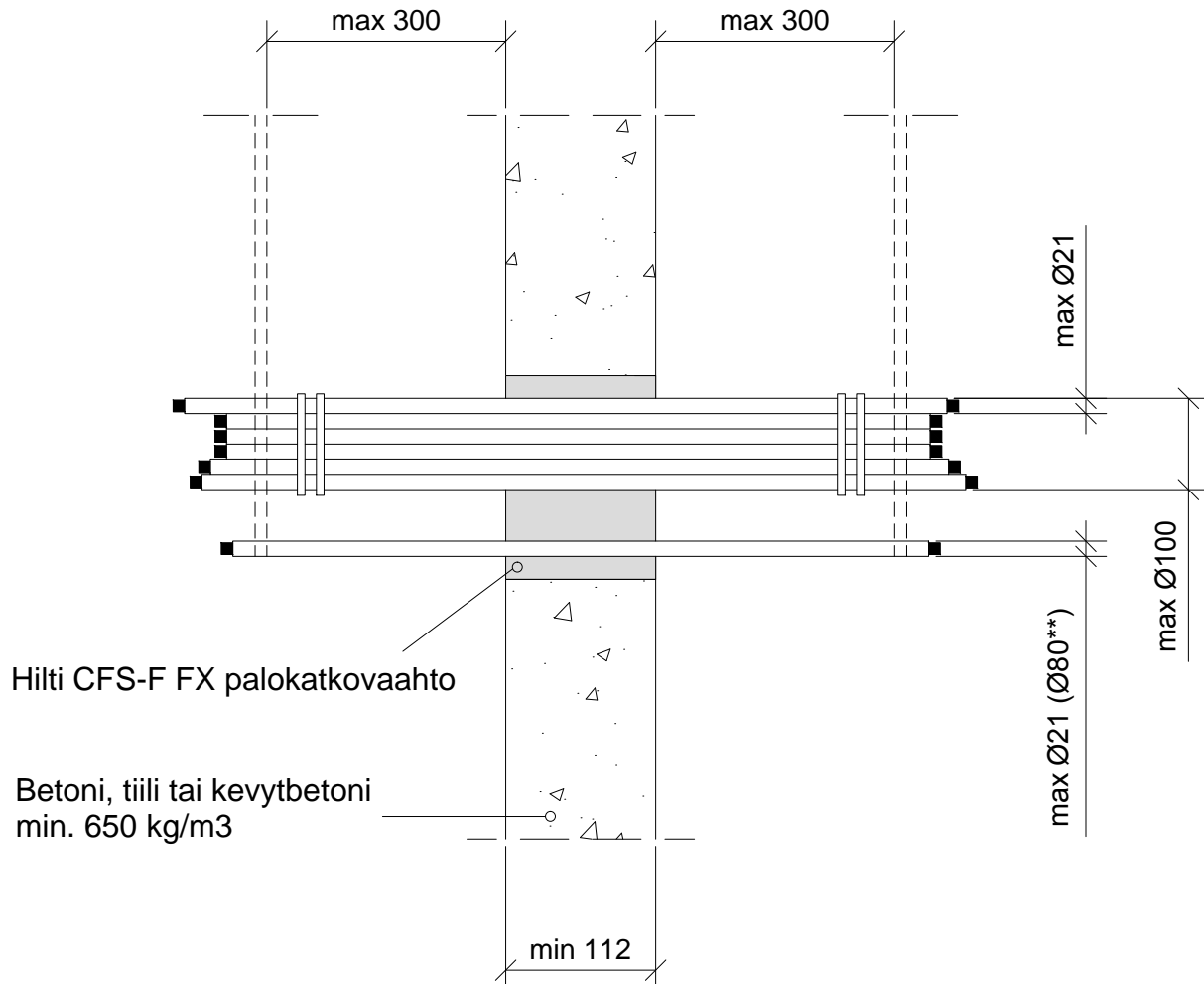
* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Seinän paksuus min 150 mm

- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²

- Kuvan mitat minimimittoja

Ei mittakaavassa



- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket $\leq \text{Ø}16$
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

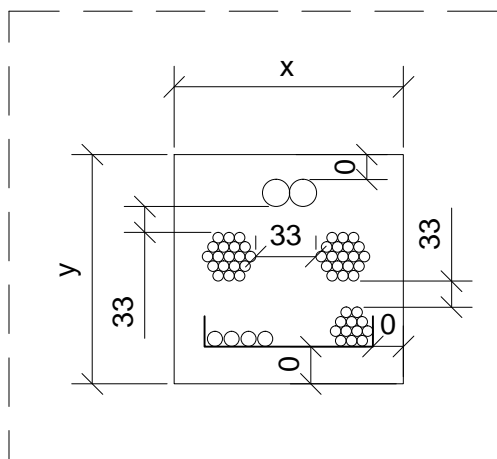
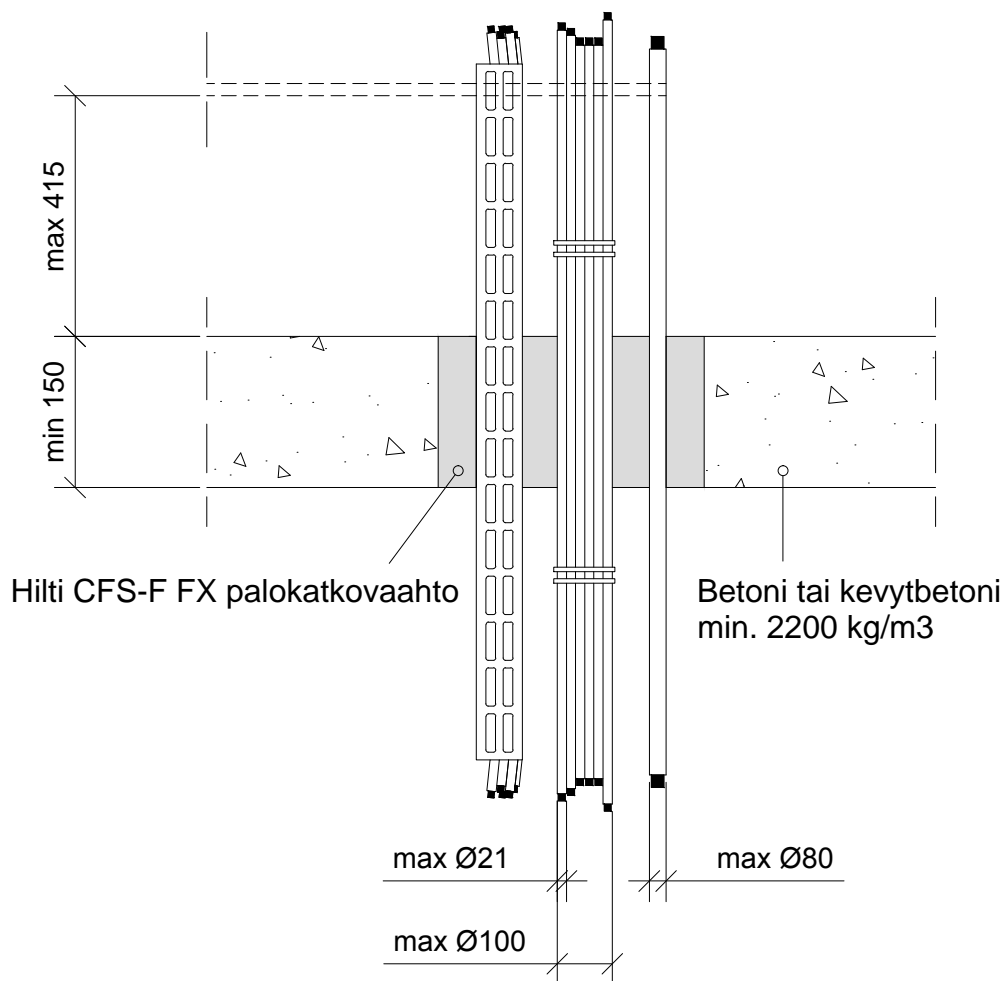
$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Seinän paksuus min 150 mm

- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m², kuvan mitat minimimittoja
- Tekniikkojen osuus aukon pinta-alasta max 60%
- pyöreä reikä max Ø 450 mm

Ei mittakaavassa

- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²

- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket ≤ Ø16
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

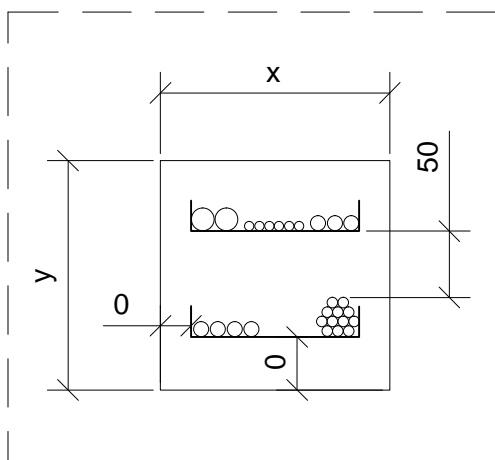
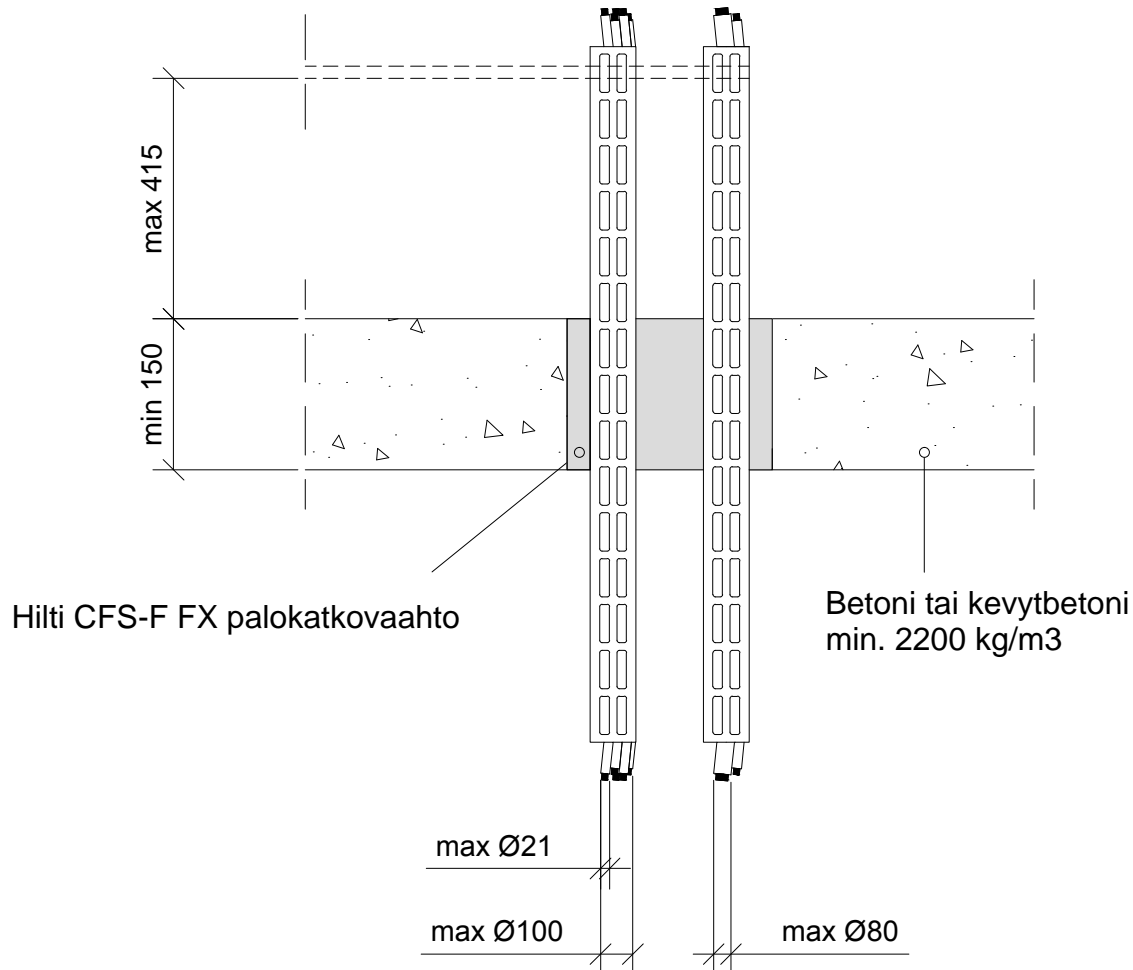
$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

Ei mittakaavassa



- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²

- kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaletket ≤ Ø16
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

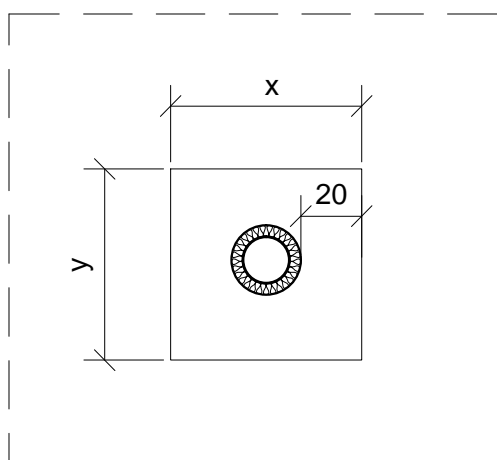
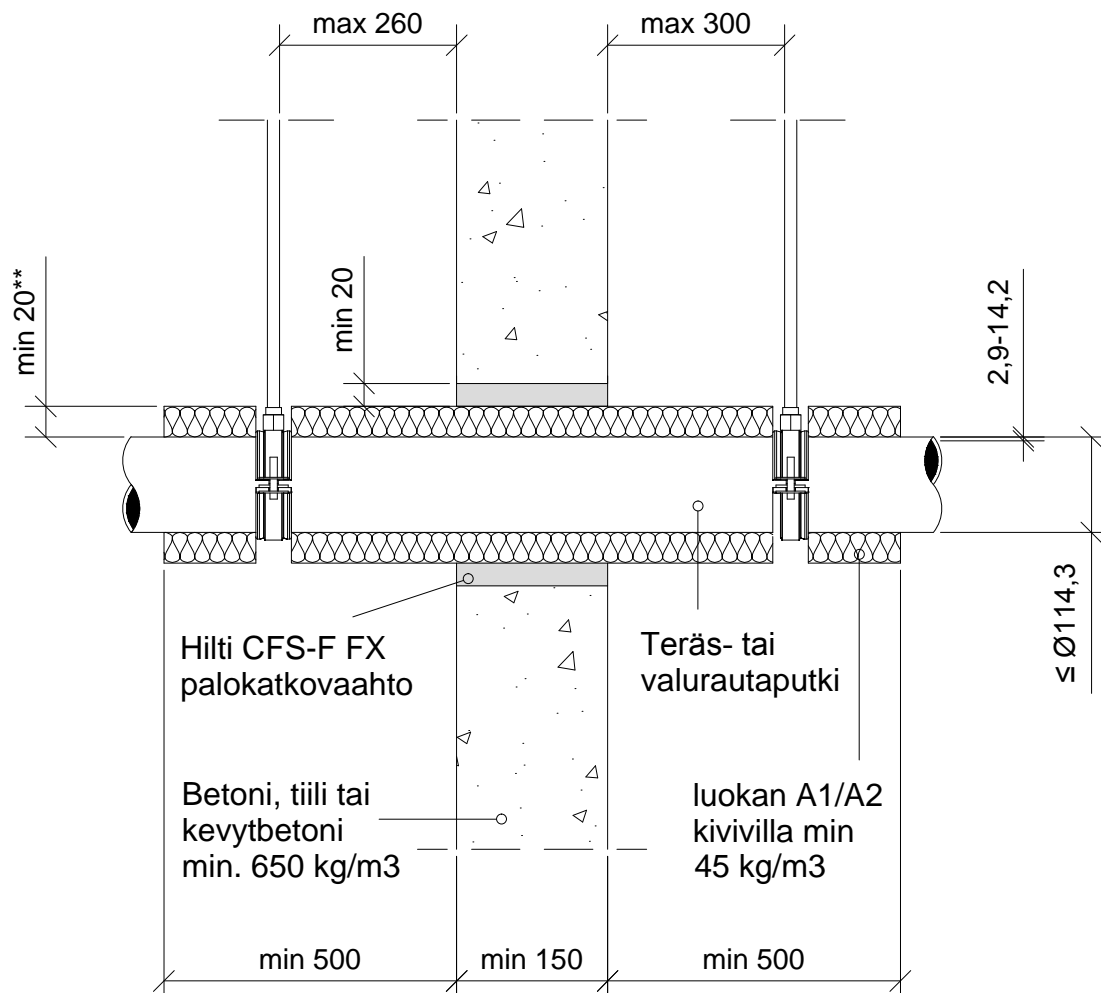
- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

Ei mittakaavassa


- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²

- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksynnät ETA-10/0109 ja EJ13070400

- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti

- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja

- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

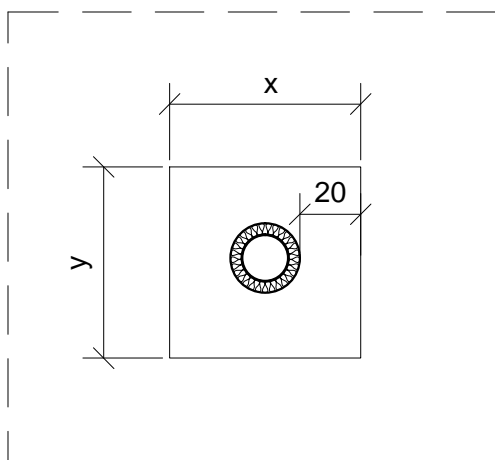
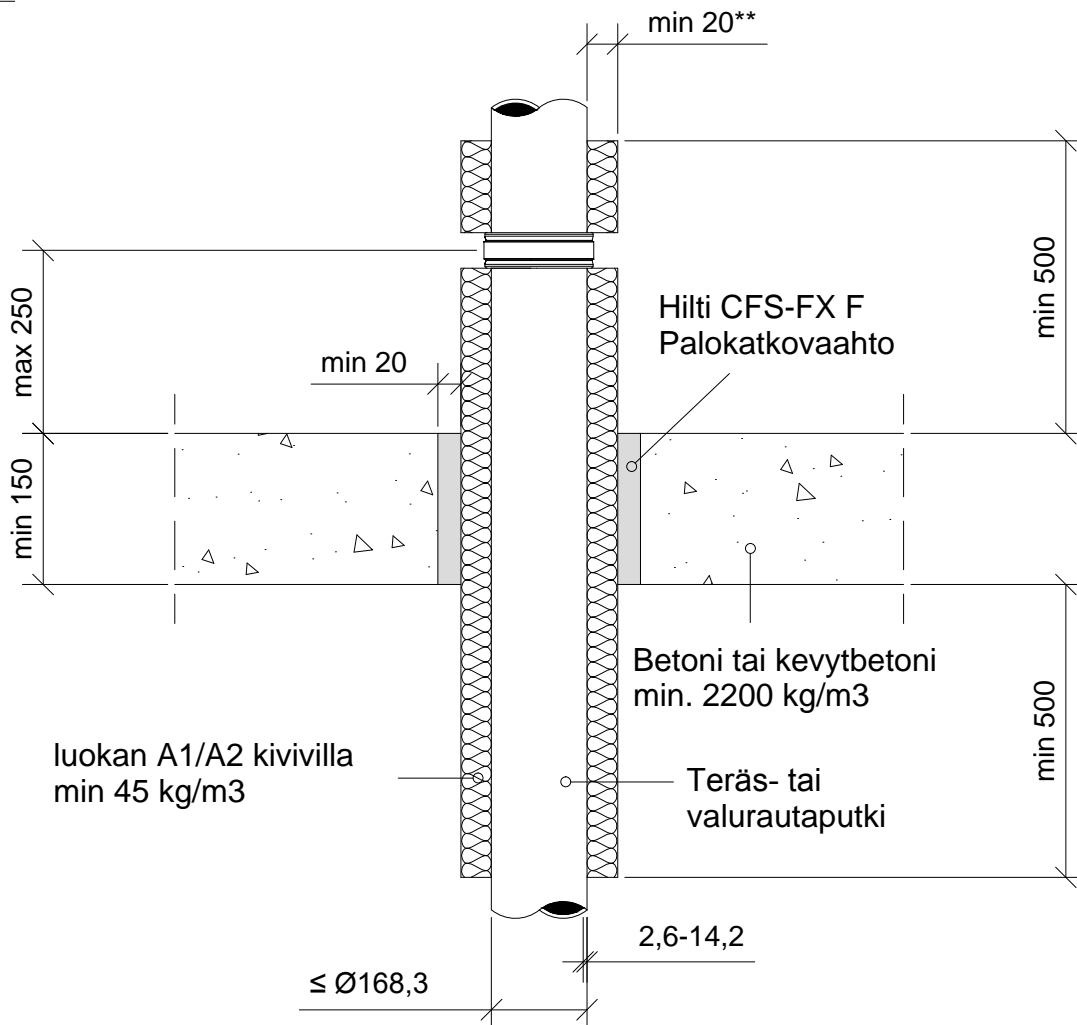
* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Eristeen paksuus:

$$\geq 20 \text{ mm} \leq \text{Ø } 33,7 \text{ mm putki}$$

$$\geq 40 \text{ mm} > \text{Ø } 33,7 \text{ mm putki}$$

Ei mittakaavassa



- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²
- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksynyt ETA-10/0109 ja EJ13070400
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokat:

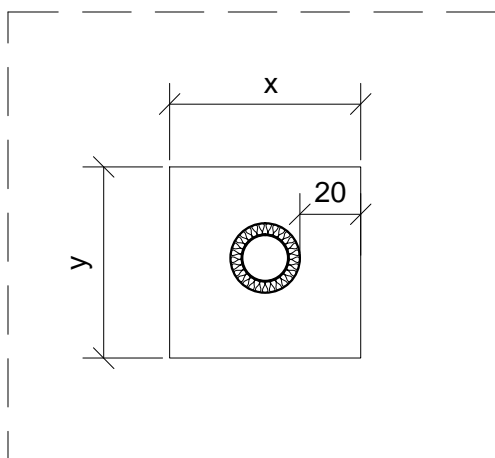
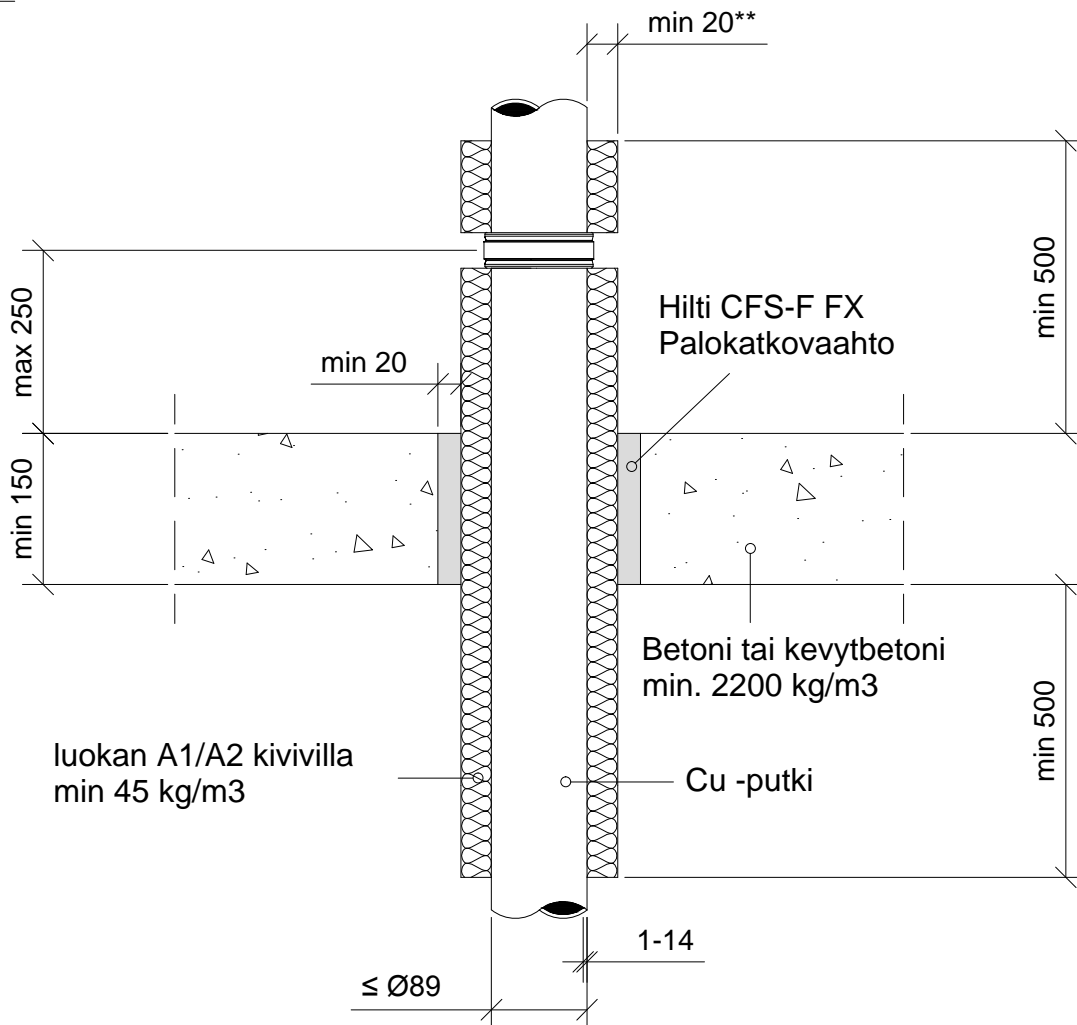
< Ø33,7	EI60
≥ Ø33,7	EI120
- Ääneneristävyys*:

$D_{n,w}$	= 54 dB
R_w	= 47 dB
- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Eristeen paksuus:
 ≥ 20 mm ≤ Ø 33,7 mm putki
 ≥ 40 mm > Ø 33,7 mm putki

Ei mittakaavassa



- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²
- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksynyt ETA-10/0109 ja EJ13070400
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokat:

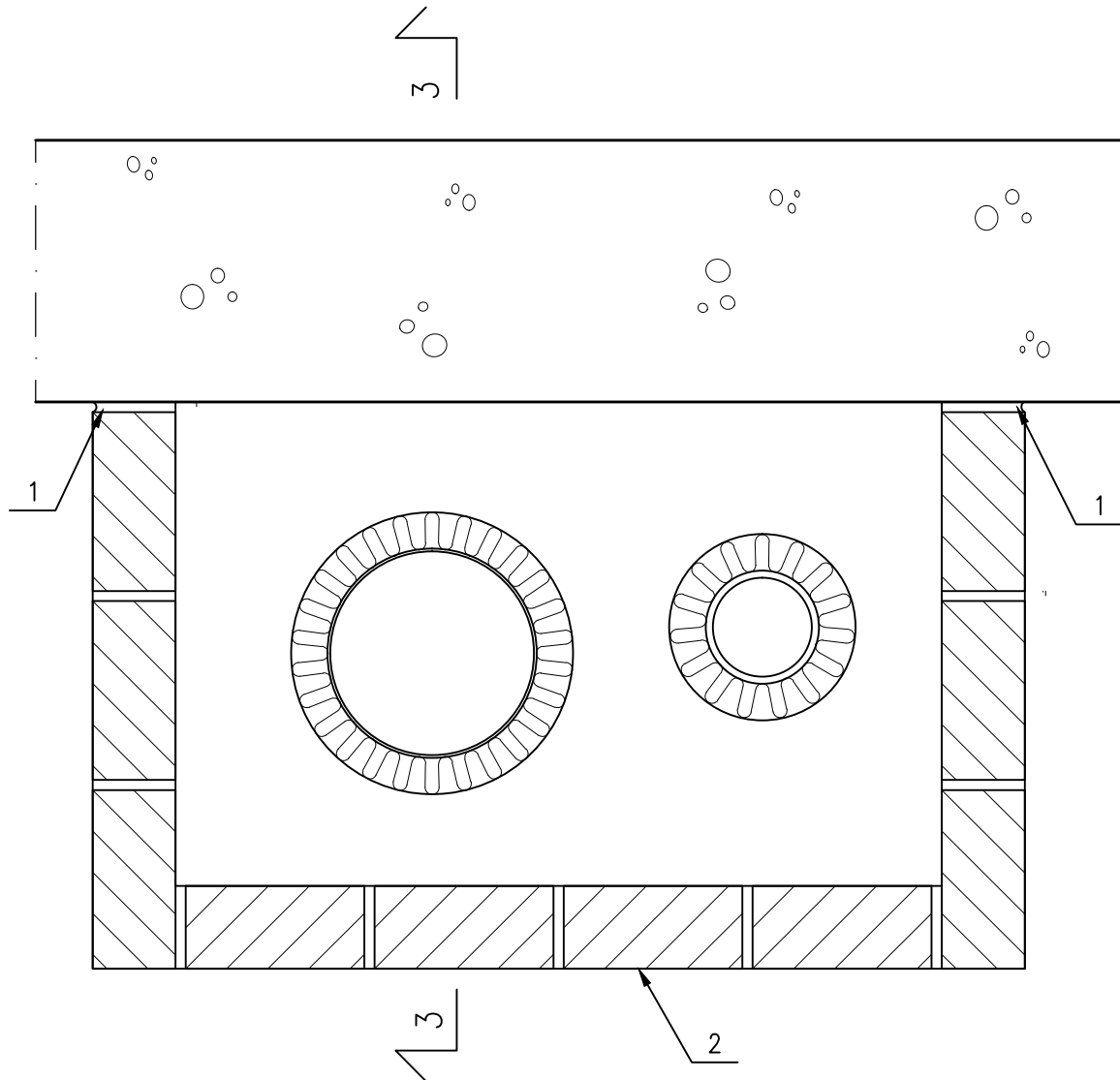
< Ø28	EI60
≥ Ø28	EI120
- Ääneneristävyys*:

$D_{n,w}$	= 54 dB
R_w	= 47 dB
- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Eristeen paksuus:
 ≥ 20 mm ≤ Ø 28 mm putki
 ≥ 40 mm > Ø 28 mm putki

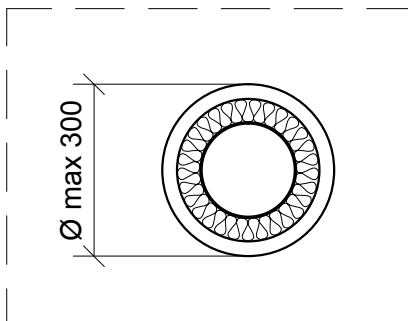
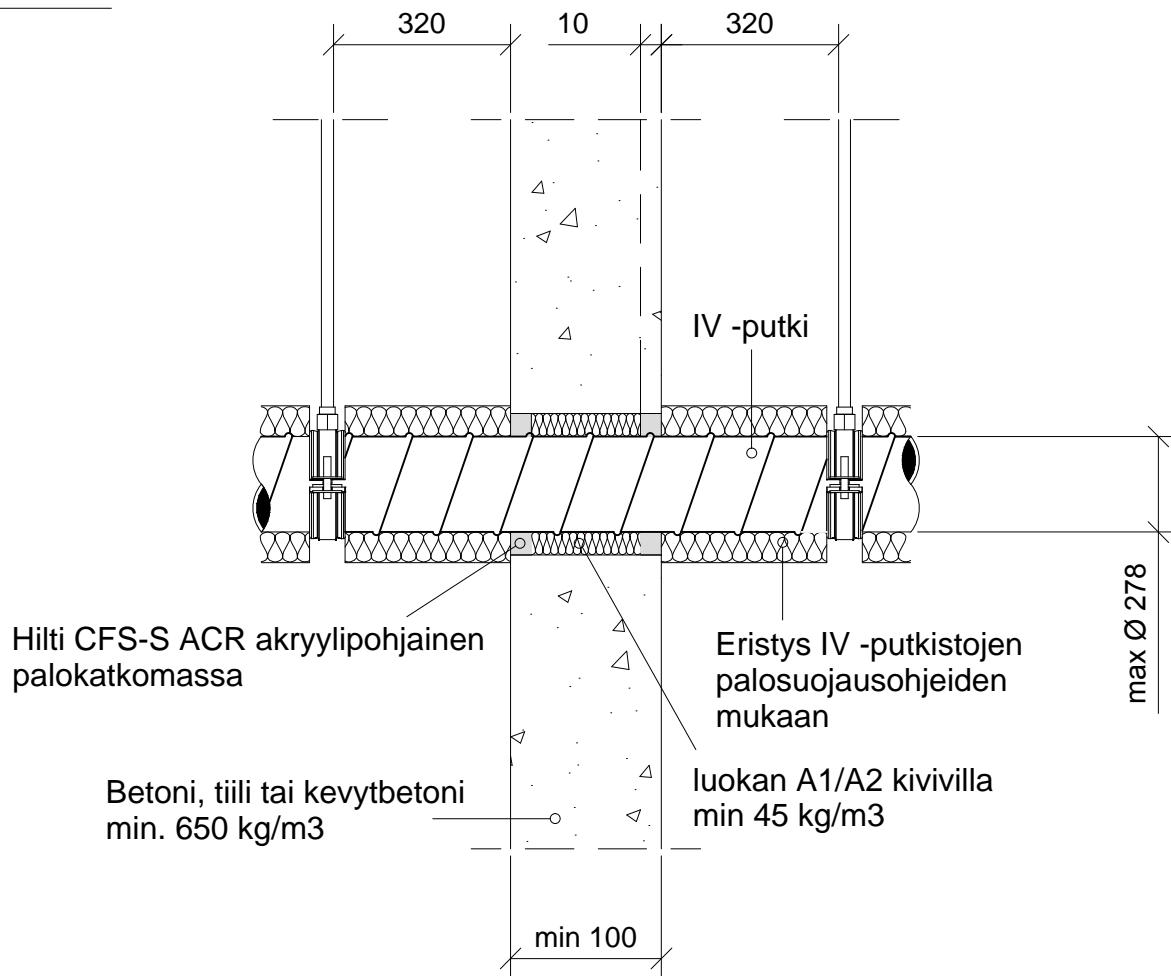
<div><div><div>Finnmap Consulting</div><div>FMC GROUP</div></div></div>	Työn nro		D752
	Päiväys	Tekijä	
Rakennuskohde/Käyttökohde	Sisältö		
	Paikalla rakennettava hormi		
	Tiiliseinä massiiviseinää vasten		



- 1 Akryylipalokatkomassa Hilti CFS-S ACR (ETA-10/0389)
- 2 Muurattu hormiseinä, ks. rakennetyypit
- 3 Pystyleikkaukset ks. D756, D757 ja D758

- palonkestoluokka EI30
- kanavien ja viemäreiden palo- ja ääneneristys LVI-suunnittelijan ohjeen mukaan
- eri palo-osastojen väliin, pystysuunnassa, holvin kohdalla luokitellut palokatkot (esim. betoni)
- vaakahormit ks. D751
- hormien mitat ja LVI-tekniikka eristeineen arkkitehdin ja LVI-suunnittelijan hormi-erikoispiirustusten mukaan
- muut vaatimukset katso "Rakennetyyppien yleiset vaatimukset" -tekstiosa
- S - mikäli hormissa on laitteistoja, joihin liittyy vesivahingon mahdollisuus (esim. paineellisia vesijohtoja) tulee hormi varustaa helposti avattavalla luukulla sekä vesikouruilla SRMK C2 mukaisesti (huom. hormin sijainti)

Ei mittakaavassa



- Reijän koko: putken halkaisija +22-72 mm
- Voidaan asentaa vain yksi putki /aukko
- Kahden reijän välinen etäisyys min. 200 mm

- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakointi ACR -hyväksynnän mukaan, suositus
- Sovellukselle ei ole saatavissa ETA -hyväksyntää
- Palokatkotuotteen hyväksyntä:
 - CFS-S ACR: ETA-10/0292
- HUOM. seuraavat arvot ACR -hyväksynnän mukaan:
- Ääneneristävyys*:
 - $D_{n,w} = 58 \text{ dB}$
 - $R_w = 51 \text{ dB}$
- Käyttölämpötila: -5°C - +70°C

* Testattu 200 mm betoniseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

* Testattu 200 mm betoniseinässä, EN ISO 140-3,
EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

PALOKATKOSUUNNITELMA**Suunnitelman laatija:****Yritys:****Osoite:****Puhelin:****Päiväys:****1. Rakennuskohde ja yhteyshenkilöt****1.1. Rakennuskohde**

Nimi:

Sijainti:

Osoite:

Tässä suunnitelmassa esitetään yo. kohteen palokatkosten toteutustavat. Rakennushankkeen rakennusluvassa ilmoitettu tai rakennushankkeeseen ryhtyvän myöhemmin erikseen ilmoittama palokatkosuunnittelija vastaa suunnitelman laatimisesta. Pääsuunnittelija on vastuussa palokatkosuunnitelman laatimiseen liittyvästä koordinoinnista.

1.2. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja suunnittelijat

Rakennushankkeeseen ryhtyvä:

*yritys**yhteyshenkilö, puh nro*

Pääsuunnittelija:

*yritys**yhteyshenkilö, puh nro*

Rakennesuunnittelija:

*yritys**yhteyshenkilö, puh nro*

LVI –suunnittelija:

*yritys**yhteyshenkilö, puh nro*

Sähkösuunnittelija:

*yritys**yhteyshenkilö, puh nro*

2. Käytettävät palokatkotuotteet

Rakennuksen palokatkot toteutetaan Hilti Oy:n CE –merkityillä ja ETA –hyväksytyillä tuotteilla. Palokatkojen käyttöikäarvio on 30 vuotta, perustuen valmistajan dokumentoituihin testeihin.

Mikäli käytetään tuotteita, joilla ei ole ETA –hyväksyntää ja CE –merkintää, palokatkotuotteen kelpoisuus selvitetään rakennuspaikkakohtaisesti hyväksytyn testauslaitoksen kokeiden sekä niihin perustuvan rakennuspaikkakohtaisen asiantuntijalausannon perusteella.

Palokatkoihin käytetään vain tämän suunnitelman mukaisia tuotteita. Mikäli tuote vaihdetaan, rakennushankkeeseen ryhtyvälle, suunnittelijalle ja rakennusvalvonnalle tulee esittää paloteknisen asiantuntijan hyväksymä muutossuunnitelma muine dokumentteineen ja hyväksyntineen.

3. Toteutus ja laadunvalvonta

Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvollisuus on huolehtia, että palokatkojen suunnitteluun ja toteuttamiseen on käytettävissä riittävän pätevyyden omaava henkilöstö. Hankkeen vastaavan työnjohtajan ja LVIS –työnjohtajan on osaltaan huolehdittava, että ko. töiden toteuttajilla on omia asennuksia tehdessään palokatkosuunnitelma käytössään.

Hankkeesta vastaavan urakoitsijan velvollisuutena on varmistaa työn toteutus ja tarkastaminen niin, että tältä osin rakennuksesta tulee tämän suunnitelman ja tässä suunnitelmassa esitettyjen vaatimusten mukainen. Lisäksi on varmistettava, että vaatimusten täyttyminen voidaan osoittaa tarkastusasiakirjan avulla.

Työn edetessä palokatkojen tekijä merkitsee suunnitelman pohjakaavioihin toteutetut palokatkot. Mikäli suunnittelusta tuotteesta poiketaan, tulee hankkeesta vastaavan urakoitsijan ottaa yhteyttä suunnitelman laatijaan ja suunnittelijan tulee tehdä tarvittavat suunnitelmamuutokset ja hyväksyttää ne rakennusvalvonnassa. Lisäreiät merkitään piirustuksiin tekijän toimesta, mikäli jotain palokatkosuunnitelman detaljia voidaan soveltaa ko. tiivistyksessä, muussa tapauksessa toimitaan kuten tuotteesta poikkeamisen yhteydessä. Palokatkot toteuttava urakoitsija vastaa palokatkojen työnaikaisten tarkastusten suorittamisesta ja tarkastusten dokumentoinnista.

4. Dokumentointi

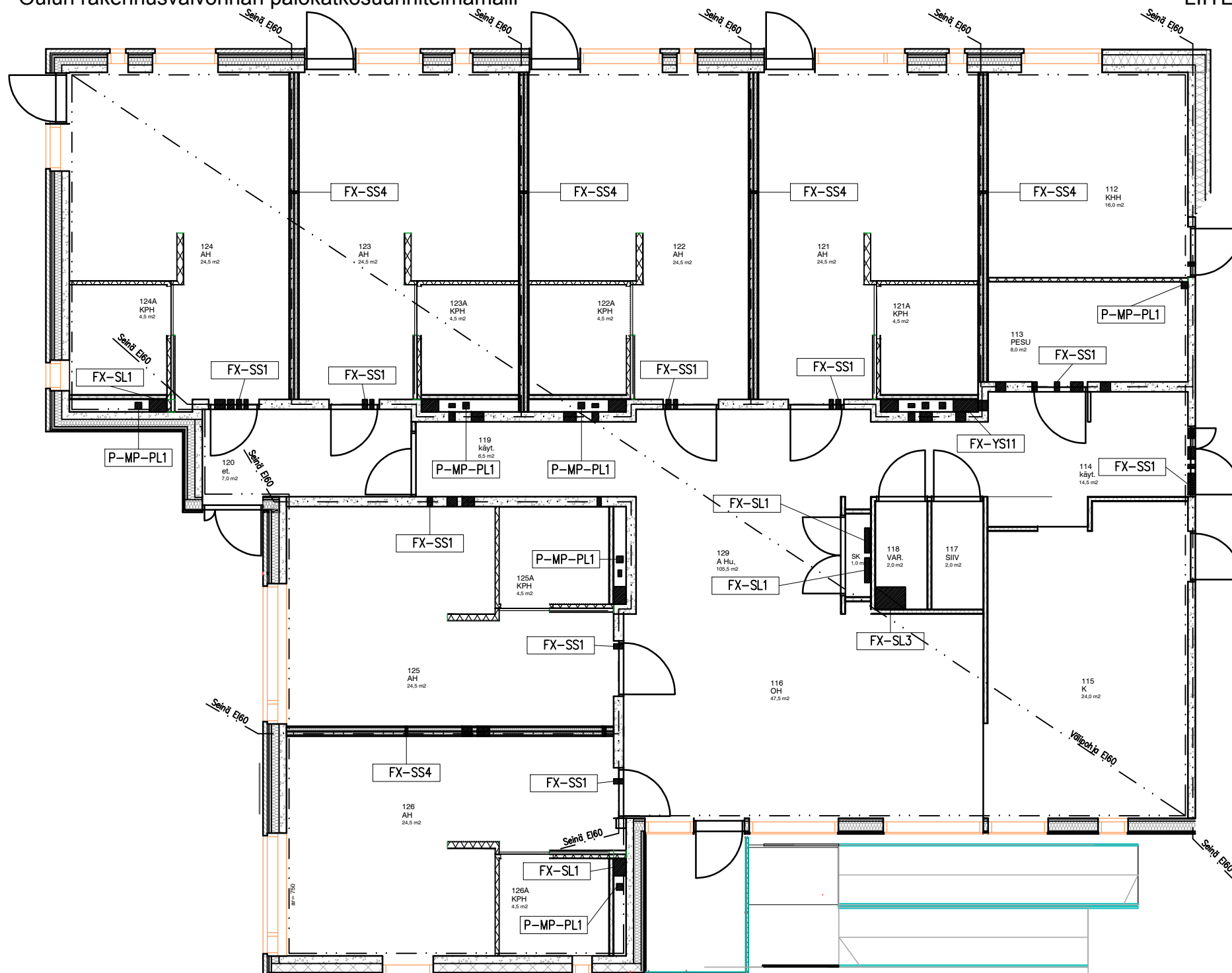
Tämän suunnitelman liitteenä on esitetty pohjakaaviot, joissa esitetään kunkin palo-osaston läpiviennin sijainti ja yksilöity toteutustapaa kuvaava poikkileikkausdetalji. Poikkileikkausdetaljeista ilmenevät läpäistävän rakenteen tiedot paloluokkineen, sallitut reikäkoot, sekä läpivietävät installaatiot reuna- ja keskiöetäisyyksineen. Palokatkot merkitään kohteessa tuotetarralla joka sisältää tiedot käytetystä tuotteesta, paloluokasta, asennusyrityksestä ja asentajasta sekä asennuksen ajankohdan.

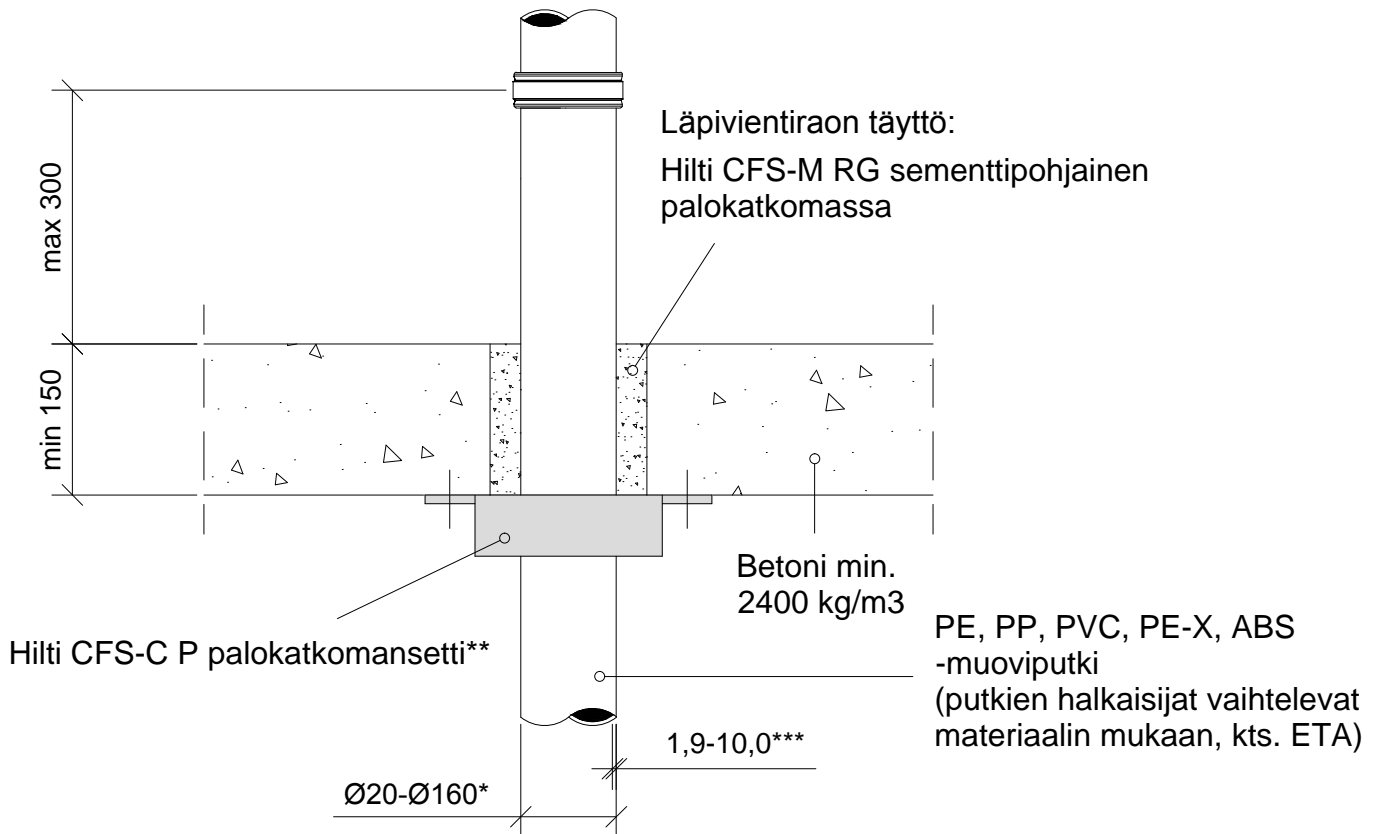
Kohteesta laaditaan etukäteen tarkastussuunnitelma, joka täydentyy tarkastusasiakirjaksi työn edetessä tehtävin tarkastusmerkinnöin. Kohdan 3. mukaisesti tarkastusasiakirjan osana toimivat pohjakaaviot, joihin rakennushankkeeseen ryhtyvän nimeämät vastuuhenkilöt merkitsevät ennalta sovitun tarkastusmenettelyn mukaiset merkinnät. Asiakirjasta tulee ilmetä tarkastusten ajankohta, tarkastettujen kohteiden sijainti sekä tarkastuksen suorittanut henkilö.

Palokatkosuunnitelma, tarkastusasiakirjat ja muut dokumentit, sisältäen käytettyjen palokatkosten käyttö- sekä huolto-ohjeet liitetään osaksi rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeita.

LIITTEET

Rakennuksen pohjapiirustukset, joissa palokatkosten sijainnit merkittynä
Läpivientidetallit



Ei mittakaavassa- Ääneneristävyys¹:

$$D_{n,w} = 59 \text{ dB}$$

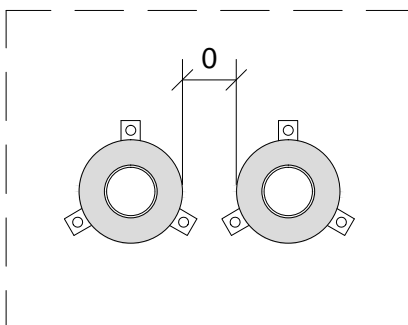
$$R_w = 52 \text{ dB}$$

- ¹)- Testattu 175 mm
betoniseinässä, lisätiedot
kts. ETA -hyväksyntä

- Hyväksyntä ETA-10/0404

- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Paloluokka EI120
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia minimimittoja

***) Putken seinämävahvuudet ETA -hyväksynnän mukaan



- mansettien väli min 0 mm
- maksimi aukkokoko 300 mm, kuitenkin aina pienempi, kuin mansetin ulkohalkaisija

***) mansetin koko	*) putken Ø (mm)	suositeltu aukko (mm)	kiinnikkeiden lukumäärä
CFS-C P 50/1.5"	20-50	30-62	2
CFS-C P 63/2"	63	77	2
CFS-C P 75/2.5"	75	82	3
CFS-C P 90/3"	90	112	3
CFS-C P 110/4"	110	122	4
CFS-C P 125/5"	125	142	4
CFS-C P 160/6"	160	182	6

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

SISÄLTÖ

Kaapelit, -niput ja suojaputket
kevyessä väliseinässä

TUNNUS

LIITE 5

FX-SS4

RAKENNUSOSA

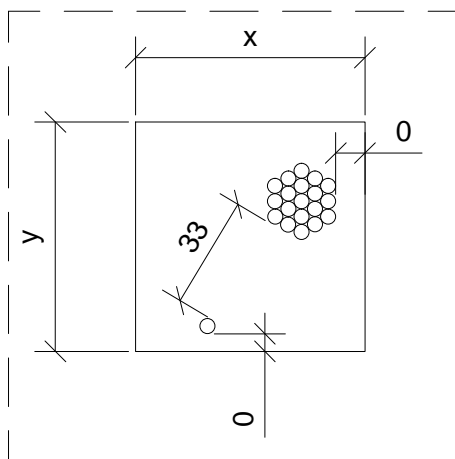
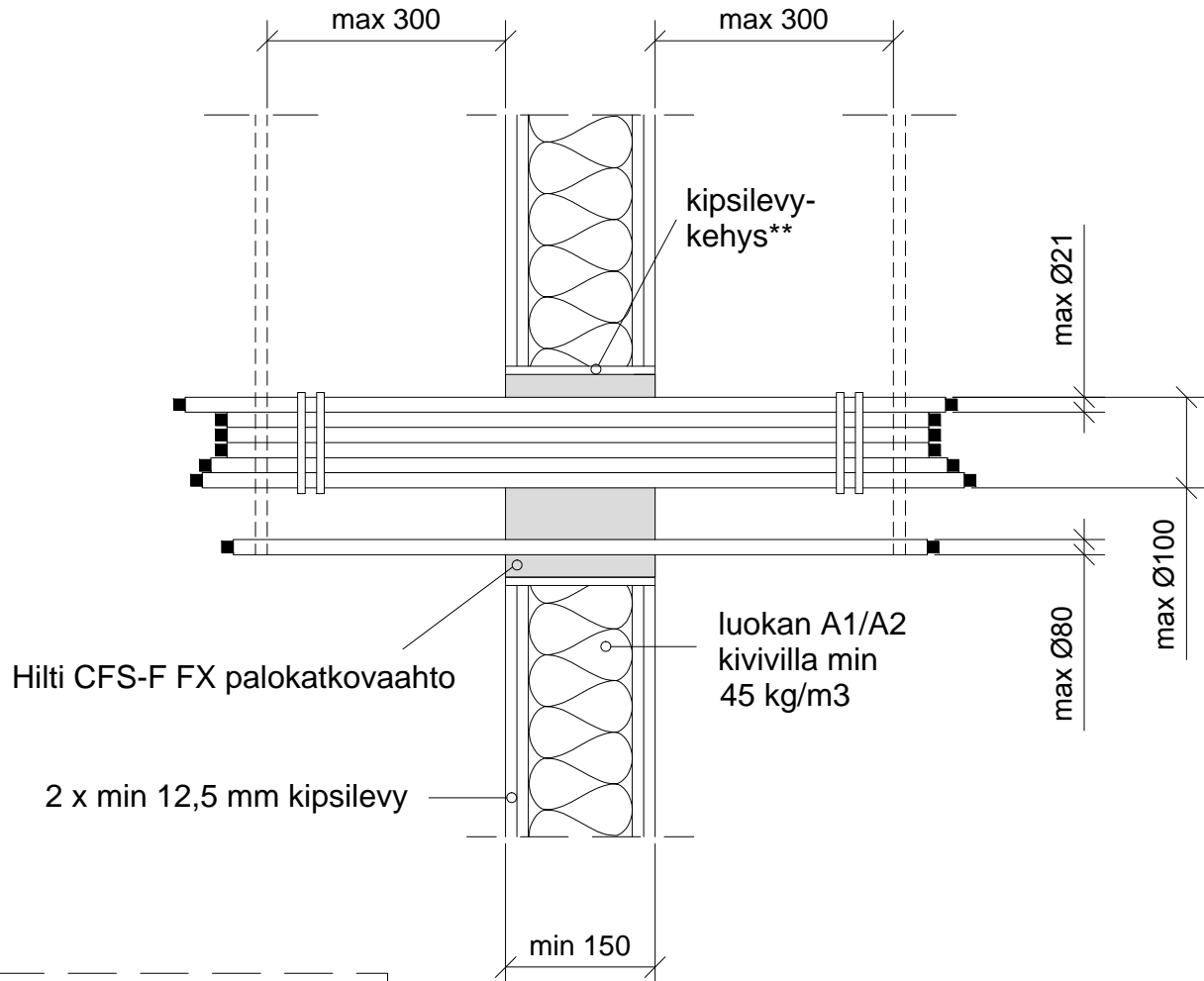
Osastoiva väliseinä

PVM

010513

REV

Ei mittakaavassa



- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²
- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket ≤ Ø16
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

** mikäli puurunkoinen seinä ja eristeen tiheys alle 100 kg/m³, on aukon sisäpuoli ympäröitävä min 12,5 mm kipsilevyllä

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

SISÄLTÖ

Kaapelit, -niput ja suojaputket
massiivisessa väliseinässä

TUNNUS

LIITE 5

FX-SS1

RAKENNUSOSA

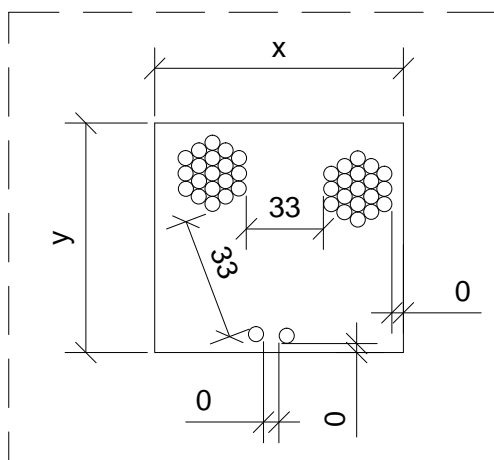
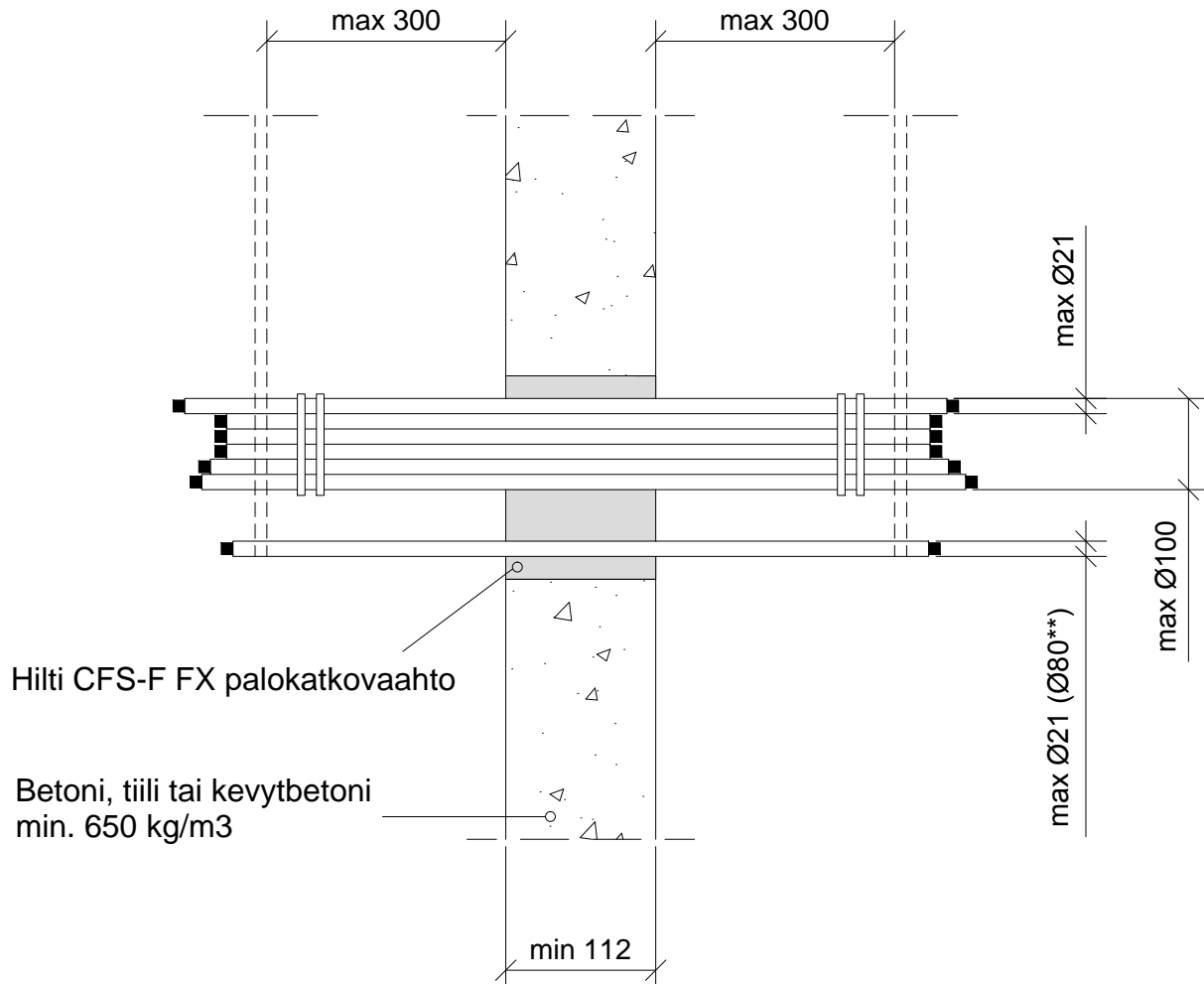
Osastoiva väliseinä

PVM

130813

REV

Ei mittakaavassa



- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket $\leq \text{Ø}16$
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

** Seinän paksuus min 150 mm

- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m², kuvan mitat minimimittoja
- Tekniikkojen osuus aukon pinta-alasta max 60%
- pyöreä reikä max Ø 450 mm

SISÄLTÖ

Sähköyhdistelmä massiivilaattassa

TUNNUS
LIITE 5

FX-SL3

RAKENNUSOSA

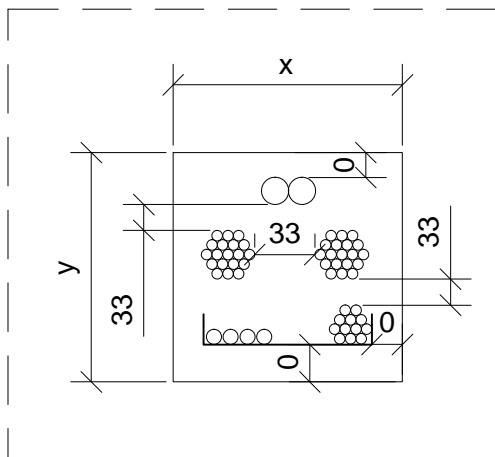
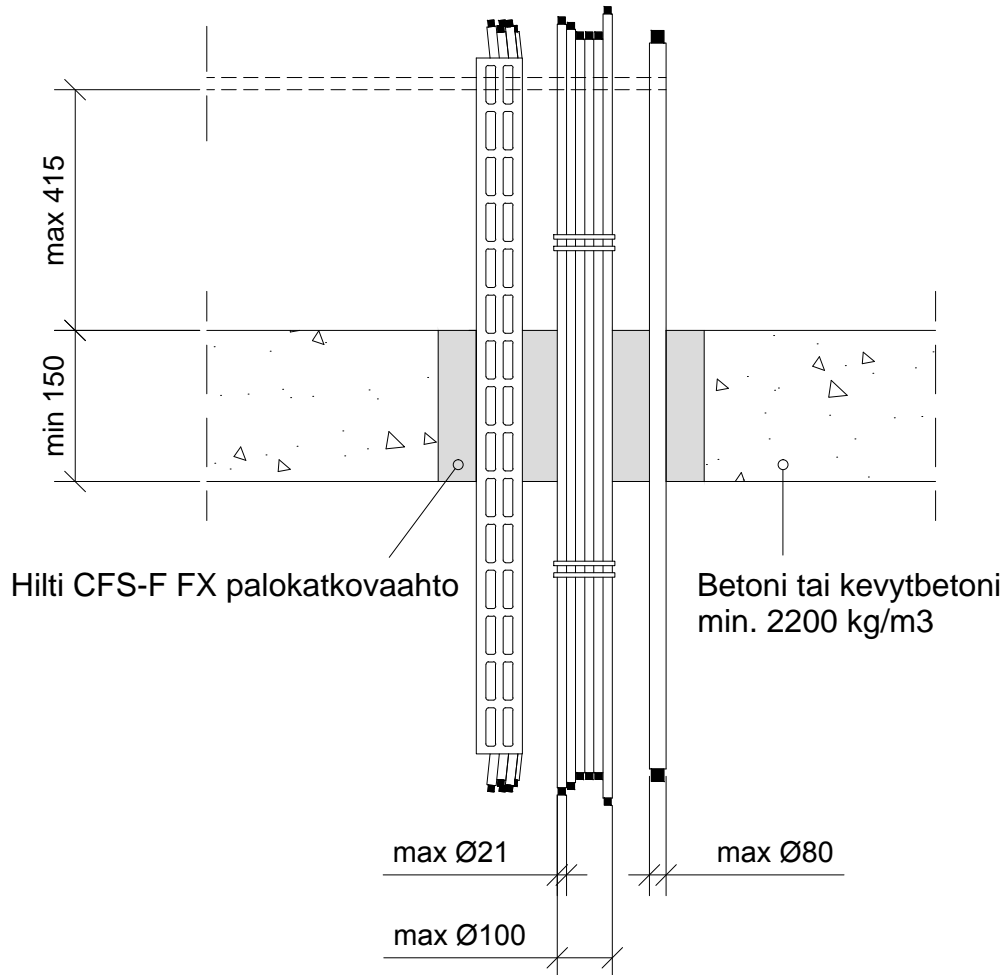
Massiivi välipohja

PVM

010513

REV

Ei mittakaavassa



- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m²

- Kuvan mitat minimimittoja

- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suojaputket $\leq \text{Ø}16$
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: -20°C - +70°C

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan

SISÄLTÖ

Kaapelit, -niput ja suoja-putket massiivilaatussa

TUNNUS

LIITE 5

FX-SL1

RAKENNUSOSA

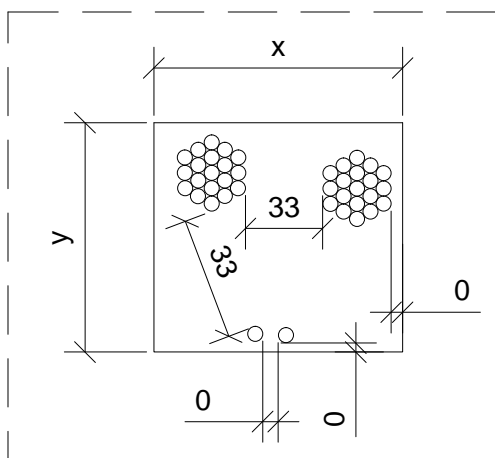
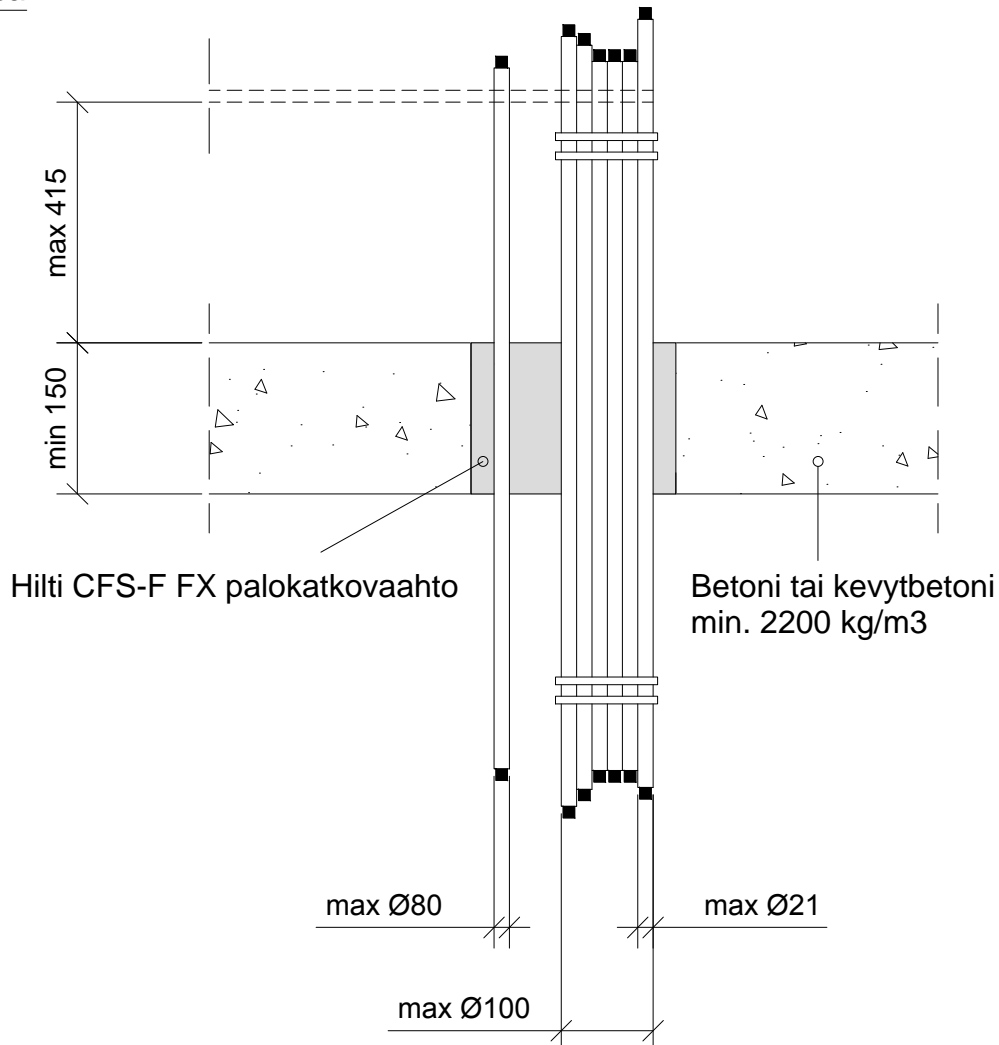
Massiivi välipohja

PVM

010513

REV

Ei mittakaavassa



- Hyväksyntä ETA-10/0109
- Muoviset ja teräksiset suoja-putket $\leq \text{Ø}16$
- Asennettava Hiltin ohjeen mukaisesti
- Putken kannakoinnissa noudatettava kuvan mukaisia mittoja
- Paloluokka EI60 (EI120 kts. ETA)

- Ääneneristävyys*:

$$D_{n,w} = 54 \text{ dB}$$

$$R_w = 47 \text{ dB}$$

- Käyttölämpötila: $-20^{\circ}\text{C} - +70^{\circ}\text{C}$

- Aukon muoto on vapaasti valittavissa, max pinta-ala 0,16 m², kuvan mitat minimimittoja

- Tekniikkojen osuus aukon pinta-alasta max 60%

- pyöreä reikä max Ø 450 mm

* Testattu 100 mm kipsilevyseinässä, EN ISO 140-3, EN ISO 20140-10 ja EN ISO 717-1 mukaan